

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

8. Jahrgang

1. April 1927

Nr. 7

1. Allgemeines.

R. A. Millikan. The last fifteen years of physics. Proc. Amer. Phil. Soc. 65, 68–78, 1926, Nr. 2. Enthält folgende Abschnitte: Die Entdeckung des Elektrons, der Röntgenstrahlen (die natürlich X-Strahlen genannt werden), der Quanten, des Relativitätsprinzips, der Radioaktivität, des Atomkerns, der Kristallstrukturen, der Ordnungszahlen der Atome, die Entdeckung, daß die von Ätherwellen an Elektronen abgegebene Energie der Frequenz der absorbierten Wellen proportional ist, die Entdeckung der Bedeutung der Spektrallinien, des angeregten Atoms, der künstlichen Atomzertrümmerung, der Geltung des Relativitätsprinzips im Innern der Atome, die Entdeckung einer neuen experimentellen Technik zur Sichtbarmachung unsichtbarer Ätherwellen, die Entdeckung neuer Eigenschaften der Leitungselektronen, der Quantensprünge im Kern, die Entdeckung, daß das Gesetz der Erhaltung der Bewegungsgröße auf den Zusammenstoß zwischen Lichtquant und freiem Elektron anwendbar ist, die Entdeckung der Summierung zweier oder mehrerer Quantensprünge zu einer einzigen monochromatischen Ätherwelle, die Entdeckung des Versagens der relativistischen Erklärung aller relativistischen Dubletts, die Entdeckung der Höhenstrahlung. Die Literaturhinweise sind sehr geschickt amerikanisch aufgemacht. Amerikanische Sammelreferenten treten an die Stelle deutscher Entdecker. Auch die Höhenstrahlung wird natürlich verschleiert vom Verf. für sich in Anspruch genommen. *Güntherschulze.*

Aug. Hagenbach. Die neue physikalische Anstalt der Universität Basel. Phys. ZS. 27, 811–816, 1926, Nr. 24. *Scheel.*

W. v. Dyck. Felix Klein. Jahrb. Bayer. Akad. d. Wiss. 1925, S. 23–26. *Güntherschulze.*

Hk. de Vries. Die vierte Dimension. Eine Einführung in das vergleichende Studium der verschiedenen Geometrien. Nach der zweiten holländischen Ausgabe ins Deutsche übertragen von Ruth Struik. Mit 35 Figuren im Text. IX u. 167 S. Leipzig und Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1926. (Sammlung: Wissenschaft und Hypothese XXIX.) Behandelt in zwei Teilen die euklidische mehrdimensionale Geometrie und die nichteuklidische Geometrie. *Scheel.*

Ludwig Casper. Die Operatorenrechnung. Arch. f. Elektrot. 16, 367–369, 1926, Nr. 5. Im Gegensatz zu der Entwicklung der symbolischen Funktion $H(p)$

in eine Reihe nach fallenden Potenzen von p , die stets auf eine konvergente Reihe führt, ergibt die Entwicklung jener Funktion in eine Reihe nach steigenden Potenzen von p nur dann eine konvergente Reihe, wenn die ursprüngliche Reihe selbst in der ganzen Zahlenebene oder im Außengebiet eines gewissen Kreises gleichmäßig konvergent ist. Anderenfalls gelangt man im Falle gebrochener Potenzen von p auf halbkonvergente Reihen, im Falle ganzer Potenzen von p auf völlig unbrauchbare Reihen mit nicht vernachlässigbarem Restglied.

Harry Schmidt.

Henri Malet. Sur la synthèse mathématique des lois de l'électrodynamique. C. R. 183, 191—193, 1926, Nr. 3. Verf. zeigt, daß sich die Grundgleichungen der Elektrodynamik in der Maxwell-Lorentzschen Form sowie die Ergebnisse von R. Ferrier aus den beiden folgenden Gesetzen ableiten lassen: 1. Der elektrische Zustand eines unendlich kleinen Raumelements im Äther ist in jedem Punkte durch einen Vektor Φ charakterisiert, dessen Rotation das magnetische und dessen negative zeitliche Ableitung das elektrische Feld liefert. 2. Wenn sich in dem betrachteten Raumgebiet freie Elektrizität befindet, so hängt der elektrische Zustand außerdem von einem Potential V ab, indem zu dem elektrischen Felde, wie es durch Satz 1 bestimmt wird, noch der Gradient des Potentials V hinzuzufügen ist.

Harry Schmidt.

Alfred A. Robb. A simple integrator. Phil. Mag. (7) 2, 778—782, 1926, Nr. 10. Drückt man ein kleines Rädchen mit scharfem Rande, das um eine Achse drehbar ist, gegen ein Blatt Papier, so kann es sich in tangentialer Richtung frei bewegen, nicht dagegen in transversaler Richtung. Bei geeigneter Führung läßt sich dabei die Bahn des Rädchens auf dem Papier deutlich erkennen. Auf Grund dieser Tatsache wird ein überaus einfaches Verfahren zur graphischen Ermittlung bestimmter Integrale entwickelt, bei dem der Wert des zu berechnenden Integrals dargestellt wird durch denjenigen Winkel, den zwei von einem Fixpunkt aus an die durch ein solches Rädchen markierte Kurve gezogene Radii-vectores miteinander einschließen. Bezüglich verschiedener interessanter Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

Harry Schmidt.

Electric Lamp Fire-damp Detector. Nature 118, 497, 627, 1926, Nr. 2970 u. 2974.

C. V. Boys. Liveing's Fire Damp Indicator. Nature 118, 626—627, 1926, Nr. 2974. Verf. polemisiert gegen einen mit Namen nicht genannten Autor, der den Liveingschen Indikator von schlagenden Wettern als ziemlich unbrauchbar hingestellt (Nature 118, 497, 1926) hatte, und führt einige Beispiele praktischer und erfolgreicher Anwendung des Apparates an. Der Autor erwidert, daß es ihm ferngelegen hat, den Apparat schlecht zu machen. Er habe selbst damit messen können, praktischen Bergwerksingenieuren dagegen sei es nicht gelungen, übereinstimmende Ergebnisse damit zu erhalten.

Güntherschulze.

W. Galloway. Liveing's Fire-damp Indicator. Nature 118, 735, 1926, Nr. 2977. Verf. teilt zu der Diskussion über den Anzeiger von schlagenden Wettern von Liveing (s. vorstehendes Referat) mit, daß er den Apparat benutzt und seine Angaben genau und zuverlässig gefunden hat.

Güntherschulze.

Wilhelm Molthan. Die Ausbreitung eines Dampfstromes im Vakuum und deren Bedeutung für die Wirkung der Diffusionsluftpumpe. ZS. f. techn. Phys. 7, 377—388, 452—461, 1926, Nr. 8 u. 9. Die Arbeit gehört

zu einem Zyklus von Abhandlungen, die die Strömungsverhältnisse in der Düse (Diffusionsdiaphragma) einer Hochvakuumpumpe klarlegen sollen (s. unter anderem diese Ber. 7, 419, 1926; 8, 3, 1927). Verf. untersucht, wie ein Dampfstrom sich im Vakuum ausbildet, berechnet, wie durch die Überlagerung von gerichteter Dampfgeschwindigkeit und ungerichteter Molekularbewegung die freie molekulare Weglänge in verschiedenen Richtungen geändert und die Saugleistung der Diffusionsluftpumpe beeinflusst wird. Er unterscheidet vier Formen einer Ausbildung des Dampfstromes: 1. Dampfbüschel, das mit Schallgeschwindigkeit ins Vakuum tritt, 2. Dampfbüschel bei kleiner Austrittsgeschwindigkeit, 3. Molekularstrahl und 4. Dampfstrahl. Es folgen dann Betrachtungen über die Stromlinienbilder der Dampfstrahlpumpe und Diffusionsluftpumpe und über die freie Weglänge der Gasmoleküle und Sauggeschwindigkeit bei Diffusionspumpen. Hieraus entspringt die Festlegung des Unterschieds zwischen Dampfstrahl- und Diffusionsluftpumpe: Wird dem Dampf bei ersterer Luft beigemischt, so saugt der Dampfstrahl die Luft ebensogut ab, wie der reine Dampfstrahl. Wird dagegen bei der Diffusionspumpe dem Dampf Luft beigemischt, so versagt die Pumpe, sie gibt kein Hochvakuum mehr.

H. Ebert.

P. W. Bridgman. Dimensional Analysis Again. Phil. Mag. (7) 2, 1263—1266, 1926, Nr. 12. Der Verf. wendet sich gegen die Kritik, die kürzlich Frau Ehrenfest-Afanassjewa (diese Ber. 7, 1323, 1926) an der Dimensionsmethode geübt hat, und behauptet, daß man dieser sehr wohl eine sichere Grundlage geben könne und daß sie der von Frau Ehrenfest empfohlenen „Ähnlichkeitsmethode“ an Einfachheit und Fruchtbarkeit überlegen sei. Auch die kritischen Einwendungen von N. R. Campbell (diese Ber. 7, 1323, 1926) hält er für unbegründet; durch sie würden die Physiker ohne Grund abgeschreckt, die so nützliche Dimensionsmethode anzuwenden.

Wallot.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

A. Sommerfeld. Electronic Structure of the Atom and the Quantum Theory. S.-A. Mem. and Proc. Manchester Soc. 70, 141—151, 1925/26, Nr. 14. Vortrag vor der Manchester Literary and Philosophical Society: Quantenzahlen, spektroskopische Elektronenfreiheitsgrade, Stoner-Smithsche Elektronenanordnung der Elemente, Schalenaufbau und chemische Valenz, Zweielektronenschalen, Vierelektronenschalen, Diamant- und Zinkblendegitter, Probleme nicht-polarer Bindungen in verwandten Kristallgittern.

A. Smekal.

E. T. Whittaker. On a Simple Light-Quantum. Phil. Mag. (7) 2, 1137—1139, 1926, Nr. 11. Als Modell eines Lichtquants betrachtet der Verf. ein „entmaterialisiertes“ magnetisches Molekül, welches senkrecht zur Achse seines Moments mit Lichtgeschwindigkeit bewegt wird. Die elektrischen und magnetischen Kraftlinien verlaufen dann ausschließlich in der durch das Molekül gelegten Normalebene zur Fortbewegungsrichtung, welche deshalb als eine „ebene Welle“ aufgefaßt wird. Diese „Welle“ gehorcht den Maxwell'schen Gleichungen, abgesehen vom singulären Orte des Moleküls — dem „Fleck“ der Wellenfront —, und unterscheidet sich von den gewöhnlichen ebenen Wellen überall konstanter Intensität durch den raschen Intensitätsabfall in der Umgebung des „Fleckes“. „Fleck“ und „Welle“ werden dem Lichtquant gleichgesetzt, und der Verf. beschreibt, wie die von ihm als restlos aufgefaßte Absorption eines solchen Gebildes durch ein Atom gedacht werden soll. In den Schlußworten wird behauptet,

daß die von Einstein 1905 postulierte Emission und Absorption unteilbarer Lichtquanten nunmehr als eine Folge der unveränderten klassischen elektromagnetischen Lichttheorie nachgewiesen sei.

A. Smekal.

J. M. Whittaker. On a Polarised Light Quantum. Proc. Roy. Soc. Edinburgh **46**, 306—313, 1926, Nr. 3. E. T. Whittaker (Proc. Roy. Soc. Edinburgh **46** 116, 1926) hat die kürzlich von J. J. Thomson (diese Ber. **6**, 282, 1925; **7**, 394, 1926; ferner Proc. Roy. Soc. Edinburgh **46**, 90, 1926) vorgeschlagenen strahlungstheoretischen Ansätze näher analysiert und gefunden, daß sie mit den Maxwell'schen Gleichungen verträglich sind, sofern diese durch die Annahme erweitert werden, daß dem Äther das Vorhandensein von freiem Magnetismus zugeschrieben wird (vgl. auch die nachstehend referierte Veröffentlichung von Kasterin). Von diesen, für vorliegenden Zweck in Zylinderkoordinaten geschriebenen Gleichungen ausgehend, behandelt der Verf. gewisse Typen von Partikularlösungen, welche nur innerhalb einer bestimmten oberen Grenze der Radiuskoordinate von Null verschieden sind und die resultierende magnetische „Ladung“ Null besitzen. Als Spezialfälle ergeben sich das von Thomson und E. T. Whittaker untersuchte Ringmodell eines Lichtquants und ein allgemeineres Modell, dessen Kraftlinien im wesentlichen parallel zu einer Richtung verlaufen, welche durch den „Mittelpunkt des Lichtquants“ geht und senkrecht auf der Zylinderachsenkoordinate — der Strahlrichtung — steht, so daß das Modell als „linear polarisiert“ angesprochen wird. Der Verf. zeigt ferner, wie für solche Lichtquanten das Brechungs- und Reflexionsgesetz herauskommt, ferner, daß die Energie des Quants einem charakteristischen Parameter proportional ist, welcher mit einer Strahlungsfrequenz identifiziert wird.

A. Smekal.

Enos E. Witmer. The rotational energy of the polyatomic molecule as an explicit function of the quantum numbers. Proc. Nat. Acad. Amer. **12**, 602—608, 1926, Nr. 10. Ebenso wie kürzlich Lütkeemeier (ZS. f. Phys. **38**, 251, 1926) behandelt der Verf. das Problem des asymmetrischen Kreisels auf Grund der alten halbklassischen Quantentheorie. Im Anschluß an Borns „Atommechanik“ werden die Eulerschen Winkel als Separationsvariable gewählt; die Entwicklung der Quantenintegrale wird jedoch auf andere Weise vorgenommen als bei Lütkeemeier, so daß die Endformel für die Energiestufen als Funktion der Quantenzahlen ebenfalls verschieden ist. Betrachtungen über Auswahlprinzip und Bandenintensität sollen einer späteren Veröffentlichung vorbehalten bleiben.

A. Smekal.

N. P. Kasterin. On Sir J. J. Thomson's model of a light-quantum. Phil. Mag. (7) **2**, 1208—1212, 1926, Nr. 12. Nähere Formulierung der Lichtquantenvorstellung von J. J. Thomson (diese Ber. **6**, 282, 1925; **7**, 394, 1926), der als Modell eine ringförmige Kraftlinie zugrunde liegt, welche sich senkrecht zu ihrer Ebene mit Lichtgeschwindigkeit fortbewegt. Der Verf. diskutiert, unter welchen analytischen Voraussetzungen die von Thomson als diskontinuierlich angenommene Struktur des elektromagnetischen Feldes mit den Maxwell'schen Gleichungen verträglich sei, und meint, daß dies als Grundlage für eine rationelle Quantentheorie in Betracht kommt.

A. Smekal.

Ramón G. Loyarte. La ley de distribución de Planck y la hipótesis de los quanta de luz. Contrib. Estud. Cienc. **3**, 491—494, 1926, Nr. 6. Der Verf. erwähnt die lichtquantentheoretischen Ableitungen des Planckschen Strahlungsgesetzes von L. de Broglie und Bose (wobei er an Stelle von Wolfke

irrtümlicherweise de Broglie die erste derartige Ableitung zuschreibt; der Ref.) und gibt selbst eine solche Ableitung, welche von dem quantenstatistischen Ausdruck für die freie Energie ausgeht und die mittlere Anzahl der Lichtquanten bei Wärmegleichgewicht durch Division des mittleren Energieinhalts einfarbiger schwarzer Strahlung mit $h\nu$ gewinnt. *A. Smekal.*

G. Gamow. Sur la théorie des ondes de phases de L. de Broglie. C. R. 183, 875–876, 1926, Nr. 20. Nach L. de Broglie (diese Ber. 5, 782, 1924) soll ein Massenpunkt m von der Geschwindigkeit βc mit den beiden quantenhaften Frequenzen

$$\nu = \frac{mc^2}{h} \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}} \quad \text{und} \quad \nu_1 = \frac{mc^2}{h} \cdot \sqrt{1-\beta^2}$$

ausgestattet sein, von welchen ν der de Broglieschen „Phasenwelle“ mit der Phasengeschwindigkeit c/β entspricht. Um die Bedeutung von ν_1 aufzuklären, betrachtet der Verf. die Ausbreitung einer Wellengruppe (mit der Gruppengeschwindigkeit βc) im dispergierenden Medium und benutzt den von A. Schuster (Boltzmann-Festschrift 1904, S. 569) gefundenen Satz, daß die Form der Wellen-

gruppe mit der Frequenz $\frac{\partial V(\lambda)}{\partial \lambda}$ periodisch schwankt, wenn $V = V(\lambda)$ das Dispersionsgesetz bedeutet. Diese Frequenz stimmt mit ν_1 überein, so daß die Analogie zwischen einer Wellengruppe und dem de Broglieschen Massenpunkt auch diesbezüglich vollständig ist. *A. Smekal.*

R. de L. Kronig. A theorem on space quantization. Proc. Nat. Acad. Amer. 12, 330–334, 1926, Nr. 5. Der Verf. beweist den Satz, daß die vektorielle Zusammensetzung quantenhafter ganz- oder halbzahliger Drehimpulsvektoren, unabhängig von der dabei befolgten Reihenfolge, stets zu derselben Anzahl von Kopplungsmöglichkeiten führt. Als Beispiel seiner Anwendung wird die Komplexstruktur verwickelter Serienspektren, ferner die Richtungsquantelung in einem äußeren Kraftfeld als Grenzfall der gegenseitigen Quantelung zweier Drehimpulse näher angeführt. *A. Smekal.*

J. H. van Vleck. Two notes on quantum conditions. Phys. Rev. (2) 22, 547–558, 1923, Nr. 6. Im ersten Abschnitt wird nachgewiesen, daß alle Systeme kanonischer Variablen, welche die Hamiltonsche partielle Differentialgleichung separieren und den Mittelwert der kinetischen Energie zu

$$\frac{1}{2} \sum \overline{p_i dq_i/dt}$$

machen, in Sommerfelds Quantenbedingungen eingesetzt, die gleichen Energierterme liefern. — Im zweiten Abschnitt wird die Trkalsche Formulierung der Quantenbedingungen als Variationsprinzip mit dem Hamiltonschen Variationsprinzip der Mechanik kombiniert, so daß die gesamten Bedingungen für die Auswahl der Quantenbahnen auf eine sehr elegante einheitliche Formel gebracht werden. *G. Wentzel.*

N. v. Raschevsky. Einige Bemerkungen zur Heisenbergschen Quantenmechanik. ZS. f. Phys. 39, 153–158, 1926, Nr. 2/3. Die Quantenmechanik wird diskutiert unter dem Gesichtspunkt einer Beschreibung durch ausschließlich beobachtbare Größen und eine physikalische Interpretation versucht, welche dahin geht, daß dem Raume und der Zeit nur noch eine statistische Bedeutung zukomme, solange man nur mikroskopische Bereiche betrachtet. *Elsasser.*

S. Goudsmit und E. Back. Die Kopplung der Quantenvektoren bei Neon, Argon und einigen Spektren der Kohlenstoffgruppe. *ZS. f. Phys.* **40**, 530–538, 1926, Nr. 7. Ein allgemeines Schema für die „Kopplung der Quantenvektoren“, d. h. für die Kopplung der Drehimpulsvektoren in komplizierteren Atomen, hatten Goudsmit und Uhlenbeck auf Grund der Hypothese vom rotierenden Elektron früher aufgestellt. Goudsmit und Back wenden nun dieses Schema auf die tiefliegenden Terme des Si-, Sn-, Pb-, Ne- und Ar-Spektrums an. Es werden z. B. bei den *P*-Termen in Si, Sn und Pb interessante Übergänge zwischen den verschiedenen Kopplungsfällen studiert. Bei Si ist das einfache Russell-Saunderssche Schema anwendbar, bei Pb ist die Kopplung der inneren Elektronen und ihrer Kreiselimpulse stärker als die Kopplung der inneren Elektronen mit dem zuletzt angelagerten Elektron; Sn steht zwischen den beiden Grenzfällen Si und Pb. Die Zeemaneffekte bestätigen die zugrunde gelegten Modellvorstellungen in allen Fällen.

Heisenberg.

Ioan I. Placinteanu. Über die Wechselwirkung zwischen Strahlung und Quadrupolatom. *ZS. f. Phys.* **39**, 276–298, 1926, Nr. 4. Die Rechnung wird mit Hilfe der „klassischen“ Quantentheorie durchgeführt. Man erhält daraus eine Übergangswahrscheinlichkeit von der Größenordnung 10^{-6} im Vergleich mit derjenigen bei Dipolstrahlung. Ferner läßt sich eine Dispersionsformel angeben, sowie die Ablenkung solcher Atome im Stern-Gerlach-Versuch vorherzusagen. Eine Bestätigung erhalten die Resultate der Rechnung durch die Möglichkeit, die Plancksche Formel aus ihnen abzuleiten.

Elsasser.

A. Eucken. Quantenprobleme der Wärmelehre. *ZS. f. techn. Phys.* **7**, 180–187, 216–223, 1926, Nr. 4. [S. 541.]

Smekal.

A. Einstein. Vorschlag zu einem die Natur des elementaren Strahlungsemissionsprozesses betreffenden Experiment. *Naturwissensch.* **14**, 300–301, 1926, Nr. 14. [S. 521.]

A. Einstein. Über die Interferenzeigenschaften des durch Kanalstrahlen emittierten Lichtes. *Berl. Ber.* 1926, S. 334–340, Nr. 25/26. [S. 521.]

E. Rupp. Über die Interferenzeigenschaften des Kanalstrahllichtes. *Berl. Ber.* 1926, S. 341–351, Nr. 25/26. [S. 522.]

Bothe.

Frank Porter, D. C. Bardwell and S. C. Lind. The photo- and radiochemical interaction of hydrogen and chlorine. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **48**, 2603–2618, 1926, Nr. 10. [S. 534.]

Kauffmann.

Karl Pearson. Researches on the mode of distribution of the constants of samples taken at random from a bivariate normal population. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **112**, 1–14, 1926, Nr. 760. Die Häufigkeit des Zusammentreffens bestimmter Werte von zwei Gaußschen Veränderlichen x und y mit den mittleren Fehlern σ_1 und σ_2 und dem Korrelationskoeffizienten ρ ist durch die normale Korrelationsoberfläche gegeben. Bekannt ist auch die Korrelationsoberfläche für das Zusammentreffen bestimmter Mittelwerte \bar{x} und \bar{y} , mittlerer Fehler Σ_1 und Σ_2 und Korrelationskoeffizienten r bei Auswahlen zu n aus einer unendlich großen, normal variierenden Population. Die Verteilung einer dieser Variablen in einer Auswahl zu n läßt sich also durch Integration über die vier anderen ermitteln. So ergibt sich für die Verteilung von $\lambda = \Sigma_1 \sqrt{1-r^2}$,

des mittleren Fehlers einer Reihe, gemessen vom Mittelpunkt dieser Reihe, eine Gaußsche Funktion, multipliziert mit einem Faktor λ^{n-3} . Bei $n \geq 50$ hat dieser Faktor keinen Einfluß mehr. Ebenso wird die Korrelationsoberfläche des mittleren Fehlers Σ_1 einer Variablen und des Regressionskoeffizienten $R_2 = \frac{r \Sigma_2}{\Sigma_1}$ der anderen Variablen auf sie berechnet. Für feste Σ_1 schwankt R_2 zufällig um den Regressionskoeffizienten der ursprünglichen Population. Integration über alle Σ_1 führt auf eine symmetrische Kurve vom Pearsonschen Typ VII für die Verteilung der Regressionskoeffizienten. Die Neigung der Regressionslinie bei Auswahlen variiert also symmetrisch um den Wert der Neigung bei der ursprünglichen Population. Mit wachsender Größe der Auswahl konvergiert diese Verteilung gegen die Gaußsche. Die Korrelationsoberfläche für die Mittel einer Reihe der einen Variablen bei festen Werten der anderen \bar{y}'_x und den Regressionskoeffizienten R'_2 , beide gemessen vom jeweiligen arithmetischen Mittel, führt nach komplizierten Integrationen auf eine normale Verteilung für \bar{y}'_x bei festen R'_2 . Die durch Integration über alle R'_2 zu berechnende Verteilung für \bar{y}'_x selbst läßt sich zwar nicht expliziert anschreiben. Wohl aber wird nachgewiesen, daß auch sie mit wachsendem n zum Typ VII konvergiert. Gumbel.

Rudolf Carnap. Physikalische Begriffsbildung. 66 S. Karlsruhe, Verlag G. Braun, 1926. (Sammlung: Wissen und Wirken. Einzelschriften zu den Grundfragen des Erkennens und Schaffens. 39. Bd.) Inhalt: Die Aufgabe der Physik. Die drei Stufen der physikalischen Begriffsbildung: 1. Qualitative Stufe: Wahrgenommene Dinge und Eigenschaften; 2. Quantitative Stufe: Die physikalischen Größen; 3. Abstrakte Stufe: Das vierdimensionale Weltgeschehen. Scheel.

Theodor L. Haering. Über Individualität in Natur- und Geisteswelt. Begriffliches und Tatsächliches. VI u. 114 S. Leipzig und Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1926. (Sammlung: Wissenschaft und Hypothese XXX.) Inhalt: Begriffliche Klärung des Begriffs der Individualität. Empirische Klärung des Tatbestandes der Individualität. Die Erkenntnisfrage. Folgerungen für die natürliche psychophysische Individualität des Menschen. Die Eigenart der geistigen Individualität. Scheel.

3. Mechanik.

Arthur Korn. Neue Fortschritte mechanischer Theorien in Physik und Chemie. Phys. ZS. 27, 801–803, 1926, Nr. 23. (Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) Verf. gibt einen kurzen vorläufigen Bericht über seine Anschauungen, denen zufolge sich durch ein erweitertes mechanisches Grundgesetz die durch die Quantentheorie entstandenen Schwierigkeiten beseitigen lassen. Wesentlich erscheint dabei das Prinzip, daß für Schwingungen ein um so größeres Beharrungsvermögen besteht, je kleiner die Schwingungsdauer ist. Bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Harry Schmidt.

M. Gromow. Summenzusammensetzung des Vektors der Coriolisbeschleunigung. Bull. Univ. Tachkent, Lieferung 12, S. 15–20, 1926. Russisch, mit folgender deutschen Zusammenfassung: Vermittelst ausführlicher Analyse

der zusammengesetzten Bewegung des Punktes bei vorhandener Rotation wird der Vektor der Coriolisbeschleunigung als Summe von drei Grundvektoren erhalten.

Scheel.

Rudolf Weyrich. Zur Theorie der erzwungenen Schwingungen eines harmonischen Oszillators. Sitzungsber. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. Marburg 1925, S. 155—203, Nr. 7. Den Gegenstand dieser Arbeit bildet die Differentialgleichung der erzwungenen Schwingungen eines linearen harmonischen Oszillators unter dem Einfluß einer periodischen Störungskraft. Das allgemeine Integral dieser Gleichung ist durch die Summe des allgemeinen Integrals der zugehörigen homogenen Gleichung und eines beliebigen partikularen Integrals der inhomogenen Gleichung gegeben; infolgedessen ergibt sich eine Bewegung des Oszillators, die sich aus einer gedämpften Eigenschwingung sowie aus einem mit der Periode der Störungskraft erfolgenden periodischen Vorgang zusammensetzt. Letzterer wird im allgemeinen als „erzwungene Schwingung“ bezeichnet; er stellt den stationären Bewegungszustand dar, der sich nach hinreichend langer Zeit einstellt. Ist die Störungskraft durch $A \sin(mt)$ oder $B \cos(mt)$ gegeben, so ist jener Zustand der Störungskraft insofern ähnlich, als die Amplituden sich durch einen zeitlich konstanten Faktor, ihre Phasen durch eine zeitlich konstante Differenz unterscheiden. Von solcher Ähnlichkeit kann jedoch keine Rede mehr sein, wenn die Störungskraft durch eine Fouriersche Reihe dargestellt ist, und demgemäß nach bekanntem Verfahren die „erzwungene Schwingung“ ebenfalls in Form einer trigonometrischen Reihe gewonnen wird — ein Verfahren, das zunächst lediglich unter ziemlich engen Stetigkeitsvoraussetzungen bezüglich der Störungsfunktion legal zu sein scheint. Es zeigt sich jedoch — und dieses Ergebnis bildet das wichtigste Resultat dieser umfangreichen Arbeit —, daß jenes Verfahren immer dann zulässig ist, falls die Störungskraft absolut integrabel ist. Zur Führung dieses Nachweises wird die Schwingungsgleichung mit Hilfe der Methode der Variation der Konstanten integriert, was zur Darstellung der erzwungenen Schwingungen in Form von freien Schwingungen mit zeitlich veränderlicher Amplitude und Phasenverschiebung führt, eine Darstellung, die insbesondere für den Fall von Stoßerregung sich als äußerst brauchbar erweist. Durch einige Umformungen wird aus dieser Lösung eine periodische Funktion der Zeit abgespalten, die ein partikulares Integral der Schwingungsgleichung darstellt, die sich überdies in eine Fouriersche Reihe entwickeln läßt und die in dieser Entwicklung identisch ist mit derjenigen trigonometrischen Reihe, die bei dem üblichen Verfahren mit Benutzung der Fourierzerlegung der Störungsfunktion gewonnen wird.

Harry Schmidt.

U. Cisotti. Inversione delle formule di Poisson sui moti rigidi. *Lincei Rend.* (6) 4, 237—241, 1926, Nr. 7/8. Theoretische Betrachtungen über die Bewegung des starren Körpers.

K. Przibram.

Adolf Smekal. Zur Molekulartheorie der Festigkeit und der Verfestigung. *ZS. f. techn. Phys.* 7, 535—544, 1926, Nr. 11. (Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) [S. 487.]

Smekal.

Eligio Perucca. Tensione superficiale e facce cristalline. *Atti di Torino* 61, 634—650, 1926, Nr. 14a. Die Theorie von Gibbs und Curie, sowie diejenige von Born für die Oberflächenspannung von Kristallen gibt verschiedene Werte derselben für kristallinisch ungleichwertige Flächen. Jedoch betrachtet Verf. diese Theorien nicht für bindend, da sie die besondere Oberflächenschicht, welche hauptsächlich in Betracht kommt, nicht berücksichtigen, insbesondere nicht die vielfach angenommene amorphe Schicht, die sich an Schnittflächen ausbildet.

Es wird eine Methode angegeben und an einem Beispiel (am Orthoklas) ausgeführt, um die Frage experimentell zu entscheiden. Sie besteht darin, daß der Randwinkel zwischen Quecksilber und der betreffenden Schnittfläche gemessen wird. Es ergibt sich kein Unterschied in demselben, falls man an kristallographisch verschiedenen Schnittflächen mißt.

Gyemant.

Jas. P. Andrews. An Application of Diffraction Halos to Elasticity. Phil. Mag. (7) 2, 945–947, 1926, Nr. 11. Ist eine spiegelnde Fläche mit Lycopodium bestreut, so ist das von ihr erzeugte Bild eines leuchtenden Punktes von farbigen Ringen umgeben, die ihre Gestalt ändern, wenn die spiegelnde Fläche ein wenig deformiert wird. Diese Erscheinung benutzt Verf. zu einem recht interessanten Versuch zur Bestimmung der in der Elastizitätstheorie auftretenden Poissonschen Konstanten σ . Eine rechteckige Messingplatte ist an den Schmalseiten so eingeklemmt, daß sie in Richtung der Längsseiten etwas gekrümmt ist. Sie ist mit Lycopodium bestreut. Das von ihr erzeugte Bild eines leuchtenden Punktes ist jetzt von farbigen Ellipsen umgeben, deren Durchmesser vom Beobachter in Winkelmaß gemessen werden. In Richtung der Krümmung ergebe sich der Winkel x , senkrecht dazu y . Dann wird die Platte etwas stärker durchgebogen. Jetzt seien die entsprechenden Werte x' und y' . Dann ist

$$\sigma = \frac{\frac{1}{y'} - \frac{1}{y}}{\frac{1}{x} - \frac{1}{x'}}. \quad \text{Die Formel wird bewiesen, und es werden einige Versuchsergebnisse}$$

mitgeteilt. Verf. erwähnt, daß sich die Methode verfeinern lasse, vorläufig aber nur als interessanter Versuch angesehen werde.

Picht.

Vaughan H. Stott, D. Turner and H. A. Sloman. Effects of Thermal Treatment on Glass as shown by Precise Viscometry. Proc. Roy. Soc. London (A) 112, 499–521, 1926, Nr. 762. [S. 488.]

Erk.

Max Reiss. Die Beweglichkeit von Tröpfchen hoher Dichte der Radiengrößen bis $1 \cdot 10^{-5}$ cm und deren elektrische Ladungen. ZS. f. Phys. 39, 623–630, 1926, Nr. 9. Verf. untersucht zum Zwecke der Aufstellung des Widerstandsgesetzes 16 durch mechanische Zerstäubung hergestellte Flüssigkeitströpfchen aus Bariumquecksilberjodid (BaHgJ_4) (Dichte = 3,501) in N_2 nach der Evakuationsmethode, bei der die Fallgeschwindigkeiten bzw. die Summe aus Fall- und Steiggeschwindigkeiten in Abhängigkeit von der mittleren freien Weglänge l des Gases beobachtet werden (vgl. nachstehende Referate). Die Flüssigkeit wurde nach der Methode von C. Rohrbach (Wied. Ann. 20, 169, 1883) durch Auflösung von 100 Teilen Jodbarium und 130 Teilen Jodquecksilber in 20 cm³ destillierten Wassers und nachherige Verdampfung im Ölbad hergestellt. Die Probekörper erwiesen sich als nahezu ideal massenkonstant, was durch Messung der Schwebespannung, die dem Gewicht proportional ist, bei verschiedenen Drucken nachgewiesen werden konnte. Die Berechnung der Messungen ist zwangsläufig dieselbe wie bei J. Matthauch (ZS. f. Phys. 32, 439, 1925) und bei F. Ehrenhaft-E. Wasser (ZS. f. Phys. 37, 820, 1926). Für das untersuchte Radienintervall $1,18 \cdot 10^{-5}$ bis $3,21 \cdot 10^{-5}$ cm ergibt sich als einheitliches Widerstandsgesetz für sämtliche Probekörper B in der Form

$$B = \frac{1}{6\pi\mu a} \left[1 + \frac{l}{a} (A + D e^{-C \frac{a}{l}}) \right],$$

worin $A = 0,879 \pm 0,051$; $D = 0,229$ und $C = 2,61 \cdot \left(0 < \frac{l}{a} < 5 \right)$.

Die mit diesem Gesetz berechneten Ladungen der Probekörper liegen ohne ausgezeichneten Wert zwischen $4,7$ und $3,3 \cdot 10^{-10}$ elst. E. Auch hier reicht keine der Deutungen, wie abnormale Dichte oder Abweichung von der Kugelgestalt usw., zur Erklärung dieser Ladungsunterschreitungen aus, da die Probekörper mit kleineren Ladungen durchweg das normale Widerstandsgesetz befolgen.

Sezl-Aachen.

Heinrich Trebitsch. Die Beweglichkeit von festen Kugeln der Radien-
größen bis $1 \cdot 10^{-5}$ cm und deren elektrische Ladungen. ZS. f. Phys.
39, 607–622, 1926, Nr. 9. Dis bisher nach der Evakuationsmethode untersuchten
Substanzen waren sämtlich Flüssigkeiten [Öl (Mattauch), Kaliumquecksilber-
jodid (Ehrenhaft-Wasser), Bariumquecksilberjodid (Reiss)]. Verf. berechnet
daher feste, durch Verdampfung hergestellte kugelförmige Senteilchen (Dichte
= 4,26), und zwar legt er den Berechnungen 27 von Mattauch (unterstützt
von S. Kwartin) in N_2 gemessene und 5 von Ehrenhaft-Konstantinowsky
bereits 1919 in N_2 gemessene (Ann. d. Phys. 63, 773, 1920) Selenprobekörper
zugrunde. Dabei werden bei den Mattauch-Kwartinschen Messungen die
 $u = (v_f + v_s)/\mathcal{E}$ -Werte, bei den Ehrenhaft-Konstantinowskyschen die
 v_f -Werte zur Berechnung benutzt. Letzteres ist insofern vorzuziehen, als dabei
in den benutzten Gleichungen die Ladung überhaupt nicht vorkommt, hat aber
den Nachteil einer geringeren Genauigkeit. Die Auswertung der Messungen
ist zwangsläufig dieselbe wie bei J. Mattauch (ZS. f. Phys. 32, 439, 1925) und
F. Ehrenhaft-E. Wasser (ZS. f. Phys. 37, 820, 1926). Es gelingt dem Verf.
nachzuweisen, daß auch für diese festen Probekörper des Radienintervalls $1,3 \cdot 10^{-5}$
bis $3,7 \cdot 10^{-5}$ cm ein Widerstandsgesetz in der Form

$$B = \frac{1}{6\pi\mu a} \left[1 + \frac{l}{a} (A + D e^{-C \frac{a}{l}}) \right]$$

gültig ist, und zwar gilt bei den Mattauchschen Messungen $A = 1,034 \pm 0,091$,
 $D = 0,172$, $C = 2,77$ für $0 < \frac{l}{a} < 9$, bei den Ehrenhaft-Konstantinowsky-
schen $A = 0,956 \pm 0,019$ (bei diesen konnte D und C nicht bestimmt werden,
da ein zu kleines $\frac{l}{a}$ -Intervall $0 < \frac{l}{a} < 3$ vorliegt). Aus der Einheitlichkeit des
Widerstandsgesetzes folgt, daß die bei den Rechnungen zugrunde gelegten Voraus-
setzungen der Kugelgestalt und der normalen Dichte der Probekörper erfüllt
sind. Die gleichzeitig berechneten elektrischen Ladungen sind vielfach kleiner
als das Elementarquantum bis zum halben Werte dieses. Dabei ist wesentlich,
daß gerade Probekörper mit kleinerer Ladung als das Elementarquantum A -Werte
aufweisen, welche mit dem allen Probekörpern gemeinsamen Mittelwert \bar{A} völlig
übereinstimmen und daher nach der bekannten $A^2\sigma$ -Beziehung nicht als Folge
von Dichteabweichungen gedeutet werden können. Verf. weist schließlich darauf
hin, daß aus dem Charakter der Kurvenschar $u = e \cdot B$ [$u = (v_f + v_s)/\mathcal{E}$] nicht
die Existenz des Elementarquantums erschlossen werden kann, wie dies von
seiten Mattauchs geschieht, weil 1. Schnitte unter den Kurven auftreten, 2. die
Konstanz der e/A -Werte, die Mattauch behauptet, nicht einmal angenähert
erfüllt ist ($2,59 \leq e/A \leq 6,01$) und 3. die Voraussetzung gemacht werden muß,
daß die Ladung keine Funktion des Radius sei, welche Voraussetzung der Schluß-
folgerung äquivalent ist.

Sezl-Aachen.

F. Ehrenhaft. Das Ergebnis der Untersuchungen über die Beweglich-
keit kleiner Kugeln im Gase und deren elektrische Ladungen.

ZS. f. Phys. **39**, 603—606, 1926, Nr. 9. Verf. berichtet zusammenfassend über die Ergebnisse der in seinem Institut ausgeführten empirischen Bestimmungen der Beweglichkeit flüssiger und fester Probekörper von Radien der Größe $1 \cdot 10^{-5}$ bis $12 \cdot 10^{-5}$ cm in Gasen. Die dabei verwandte Methode, die im Anschluß an E. Meyer und W. Gerlach und R. Bär insbesondere von J. Mattauch in Wien experimentell ausgearbeitet wurde, besteht darin, daß ein und derselbe Probekörper bei verschiedenen Gasdrucken beobachtet wird. Dabei ergibt sich ein funktioneller Zusammenhang zwischen der mittleren freien Weglänge l des Gases (umgekehrt proportional dem Gasdruck) und den Fall- bzw. der Summe aus Fall- und Steiggeschwindigkeiten. Daraus können die gesuchten Größen berechnet werden. Die Beweglichkeit konnte dabei für alle beobachteten Substanzen in der Form dargestellt werden:

$$B = \frac{1}{6\pi\mu a} \left[1 + \frac{l}{a} (A + D e^{-C \frac{a}{l}}) \right]$$

(μ Koeffizient der inneren Reibung des Gases, a Radius des Probekörpers, A Gleitungskoeffizient, D , C Konstante, die die Krümmung der Kurve bestimmen, $A + D$ Proportionalitätsfaktor im molekularen Widerstand). Nachfolgende Tabelle enthält die bisher gewonnenen Resultate:

Substanz	Dichte σ	Konstanten des Widerstandsgesetzes				Gas	Anzahl der gemessenen Punkte	Radien $a \cdot 10^5$ cm	Kleinste direkt gemessene Ladung $e \cdot 10^{10}$	Beobachter	
		A	D	C	A + D						
Tröpfchen von	Öl . . .	0,93	$0,898 \pm 0,042$	0,312	2,37	1,210	N ₂	146	3,59—11,52	4,67	J. Mattauch
	K ₄ Hg ₂ J ₄	3,01	$0,943 \pm 0,061$	0,169	1,54	1,112	N ₂	30	1,96—4,21	3,75	F. Ehren- haft und E. Wasser
	BaHgJ ₄	3,50	$0,879 \pm 0,051$	0,229	2,61	1,108	N ₂	110	1,13—3,25	3,26	M. Reiss
Feste Kugeln von	Se _I . . .	4,26	$1,024 \pm 0,091$	0,172	2,77	1,206	N ₂	155	1,50—3,72	2,80	J. Mattauch ger. H. Tre- bitsch
	Se _{II} . . .	4,26	$0,956 \pm 0,019$	—	—	—	N ₂	26	3,19—5,55	2,56	F. Ehren- haft u. D.K. Konstan- tinowsky, ger. H. Tre- bitsch

[K₄Hg₂J₄ Kaliumquecksilberjodid (Thoulet'sche Lösung), BaHgJ₄ Bariumquecksilberjodid.] Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß für jede der bisher untersuchten Substanzen ein einheitliches Widerstandsgesetz resultiert, das durchaus zwischen den von der Theorie geforderten Grenzen liegt. Damit können die bei den Berechnungen zugrunde gelegten Voraussetzungen über Kugelgestalt und Dichte der Probekörper als erwiesen angesehen werden. Die gleichzeitig beobachteten elektrischen Ladungen sind vielfach kleiner als das Elementarquantum bis zum halben Werte dieses. Wesentlich ist dabei, daß gerade Probekörper mit kleinerer Ladung als das Elementarquantum A -Werte aufweisen, welche mit dem allen Probekörpern gemeinsamen Mittelwert \bar{A} völlig übereinstimmen. Daß die Ladungen im Mittel größer sind als die bei früheren Untersuchungen beobachteten Ladungen, beruht einerseits darauf, daß bis jetzt nur Substanzen relativ (im Vergleich mit den Edelmetallen Ag, Hg, Au) geringer Dichte beobachtet wurden, bei denen also wesentlich größere Teilchen als in den früheren Untersuchungen beobachtet werden müssen, andererseits darauf, daß bei der Evakuationsmethode aus experimentellen Gründen (Brown'sche

Bewegung bei niedrigen Gasdrucken) größere Teilchen zur Messung herangezogen werden müssen, so daß die gemessenen Probekörper bis jetzt im Übergangsbereich zwischen der Millikanschen (10^{-4} cm) und der Ehrenhaftschen (10^{-6} cm) Größenordnung liegen. *Sezl-Aachen.*

Winslow H. Herschel. The drainage error in the Bingham viscosimeter. Journ. Opt. Soc. Amer. **6**, 875—898, 1922, Nr. 8. Bei dem Kapillarkviskosimeter vom Typ des Ostwaldschen, zu dem auch das Binghamviskosimeter gehört, tritt ein „Ablauffehler“ auf, der darauf beruht, daß infolge mehr oder minder starken Hängenbleibens der Flüssigkeit an den Wandungen das Volumen der abgelassenen Flüssigkeitsmenge unbestimmt wird. Verf. untersucht diesen Fehler eingehend und kommt zu dem Schluß, daß er nur für verhältnismäßig leichte Öle bei hinreichend langer Ausflußzeit zu vernachlässigen ist. In einer Tabelle wird die Abhängigkeit des prozentualen Ablauffehlers von der Viskosität und Ausflußzeit angegeben. — In einem Anhang wird die „Lotmethode“ von Basseches besprochen: Ein zylindrischer Körper, der in die zu untersuchende Flüssigkeit taucht, hängt an einem Arme einer chemischen Wage. Das Gefäß mit der Flüssigkeit wird angehoben und die Zeit gemessen, nach der der Zeiger der Wage durch Null geht. *Fr. Hoffmann.*

R. Mazet. Sur l'écoulement par jet. C. R. **183**, 735—736, 1926, Nr. 18. Kurze mathematische Entwicklung einer Integralgleichung für die Ausflußgeschwindigkeit eines Strahles, der unter der Wirkung der Schwerkraft aus einer Öffnung herausschießt, die sich im Boden eines Gefäßes befindet, dessen Seitenwände sehr weit entfernt sind. *Güntherschulze.*

E. Raimondi. Formole generali per il calcolo dell'effetto dinamico di una corrente che fluisce tra una lastra ed una parete piana indefinita. Lincei Rend. (6) **4**, 272—275, 1926, Nr. 7/8. Ableitung eines Ausdrucks für die dynamischen Wirkungen einer Flüssigkeitsströmung zwischen einem Kreiszylinder und einer unendlich ausgedehnten ebenen Wand. Die Auswertung eines in diesem Ausdruck auftretenden Integrals wird einer späteren Mitteilung vorbehalten. *K. Przibram.*

Arnaldo Masotti. Rotazione uniforme di una coppia di sottili cilindri rotondi in un liquido perfetto indefinito. Lincei Rend. (6) **4**, 190—194, 1926, Nr. 5/6. Theoretische Behandlung der Rotation zweier paralleler Kreiszylinder mit gleicher Winkelgeschwindigkeit um eine parallele Achse in einer unendlich ausgedehnten reibungsfreien Flüssigkeit. *K. Przibram.*

Luisa Pelosi. Un'applicazione idrodinamica della funzione di Green. Atti di Torino **61**, 569—583, 1925/26, Nr. 13a. Es wird zunächst eine Integraleigenschaft der Greenschen Funktion im drei- und zweidimensionalen Strömungsfeld aufgezeigt und hierauf werden für den Fall einer konstanten, rotationsfreien und in jedem Normalschnitt identischen Strömung einer inkompressiblen Flüssigkeit zwischen zwei Zylinderflächen mit parallelen Achsen in verhältnismäßig einfacher Weise die Druckkräfte auf eine der festen Begrenzungen berechnet. Im Falle von Kreiszylindern ergeben sich die kürzlich von Cisotti auf anderem Wege erhaltenen Resultate. *K. Przibram.*

C. Camichel et M. Ricaud. Sur les régimes hydrauliques. C. R. **177**, 1265—1268, 1923, Nr. 24. *Scheel.*

Marcel Brillouin. Tenseur d'agitation moyenne. Conductibilité et dissipation de l'énergie d'agitation. C. R. **177**, 1257–1262, 1923, Nr. 24. *Scheel.*

W. B. Morton. On Irrotational Flow past Two Intersecting Planes. Phil. Mag. (7) **2**, 900–912, 1926, Nr. 11. [S. 494.] *R. Jaeger.*

Takaharu Nomitsu. On the so-called „Gränzfläche“ in the Current due to the Difference of Density. Mem. Coll. Sc. Kyoto (A) **10**, 111–123, 1927, Nr. 3. [S. 551.] *K. Jung.*

W. Herz. Zur Kenntnis gleicher Binnendrucke. ZS. f. anorg. Chem. **157**, 326–328, 1926, Nr. 4. Die Binnendrucke einer Anzahl organischer Flüssigkeiten werden nach der Formel

$$B = \frac{3 p_k T_k d^3}{d_k^3 T}$$

(d = Dichte) berechnet. Die zu den Binnendrucken 1500 und 800 Atm. gehörigen Temperaturen und Dichten werden mit T_{1500} , T_{800} , d_{1500} und d_{800} bezeichnet. Nun ergibt sich, daß das Verhältnis T_{1500}/T_{800} bei allen Stoffen von der Größenordnung 0,8 ist, während das Verhältnis d_{1500}/d_{800} etwa 1,2 beträgt. In homologen Gruppen zeigt sich ein schwacher, aber deutlicher Gang. *Gyemant.*

John Chipman. The Soret effect. Journ. Amer. Chem. Soc. **48**, 2577–2589, 1926, Nr. 10. Verf. hat den Soreteffekt, d. h. die Erscheinung, daß in einer in einem zylindrischen Gefäß befindlichen Lösung, in der ein Temperaturgefälle erzeugt wird, sich ein Konzentrationsgefälle ausbildet, an einer größeren Zahl von Lösungen, zumeist von Salzen, dann auch von einigen Säuren (HBr, HJ, HNO₃, H₂SO₄ und HCl) sowie einigen Basen [KOH, LiOH, NH₄OH, TlOH, Ba(OH)₂], endlich von den Niechtelektrolyten Harnstoff und Rohrzucker untersucht. Er bediente sich dabei zweier miteinander verbundener Thermostaten, in denen sich der obere und der untere Teil des besonders konstruierten, die Lösung enthaltenden zylindrischen Gefäßes befand, und in denen die Temperaturdifferenz der Thermostatenflüssigkeit 10° betrug. Die Konzentrationsänderungen wurden durch Änderungen der Leitfähigkeit von dem oberen und dem unteren Teil der Gefäße entnommenen Lösungsproben bestimmt. Die Lösungen waren zumeist 0,1 molal (0,1 g-Äquivalent in 1000 g Wasser), in einem größeren Konzentrationsbereich schwankten sie nur bei der Salzsäure. Die Versuchsergebnisse sind mit den Werten des Quotienten $d \log nat m/dT$ (m = Quotient der Molalitäten der beiden Endlösungen nach Herstellung des Gleichgewichts, T = Temperatur), des Soretkoeffizienten, in einer Tabelle zusammengestellt, wegen deren ebenso wie wegen der bei der Salzsäure erhaltenen Daten auf die Abhandlung verwiesen werden muß. Eine Deutung des Phänomens wird nicht gegeben. *Böttger.*

Harold Jeffreys. The stability of a layer of fluid heated below. Phil. Mag. (7) **2**, 833–844, 1926, Nr. 10. Verf. erweitert die von Lord Rayleigh (Phil. Mag. **32**, 529, 1916) angestellten Untersuchungen über stabile Gleichgewichtszustände von Flüssigkeitsschichten mit nach unten hin abnehmender Dichte, wie sie unter der Voraussetzung einer hinreichend großen Zähigkeit möglich sind. Insbesondere finden solche Randbedingungen Berücksichtigung, die von praktischem Interesse sind; so vor allem die, daß die Flüssigkeit von unten her erwärmt wird, und sich oben entweder eine wärmeleitende feste Wandung oder eine nichtleitende freie Oberfläche befindet. *Harry Schmidt.*

Reinhold Fürth. Adsorption und Diffusion im elektrischen Felde. Phys. ZS. 27, 692—697, 1926, Nr. 21. (Vortrag auf der 89. Naturforscherversammlung zu Düsseldorf 1926.) Die Tonelektroden, mit welchen Verf. die Kataphorese untersucht hat, werden jetzt zum Studium der Elektrolyse verwendet. Insbesondere wird die Eindringtiefe der verschiedenen Ionen verfolgt und daraus auf die spezifische Adsorption der Ionen gefolgert. Die Befunde werden auch theoretisch auf Grund der Ionenwanderung und Diffusion erklärt. Ergänzt werden die Versuche durch elektrostatische Potentialmessungen an den Elektroden, welche auf die Konzentrationsverteilung der Ionen schließen lassen. In ähnlicher Weise ist auch das Verhalten von organischen Substanzen sowie Gasen untersucht worden.

Gyemant.

Rufus Chaplin. The adsorption of nitrogen at low pressures by activated charcoal. Phil. Mag. (7) 2, 1198—1207, 1926, Nr. 12. Mit sehr sorgfältig gereinigtem Stickstoff nimmt der Verf. eine Adsorptionsisotherme an aktivierter, gereinigter Kohle bei 25° C auf. Er findet lineare Abhängigkeit zwischen adsorbierter Menge und Druck in dem sehr niedrigen, von ihm untersuchten Druckintervall $2 \cdot 10^{-4}$ bis $1,3 \cdot 10^{-2}$ mm Hg. Die Gleichgewichtsdrucke stellen sich schnell (innerhalb von 10 Minuten) ein und sind durchaus reproduzierbar. Das zeigt, daß man durch Abpumpen Kohle von Stickstoff auch bei Zimmertemperatur weitgehend befreien kann. Die adsorbierten Mengen sind bei den genannten Drucken klein, nämlich $q = 0,023 p$, wenn q in mg/g, p in mm Hg gemessen wird. Unregelmäßig sind die Resultate, sobald dem Stickstoff etwas Sauerstoff beigemischt ist, und daher auch bei Luft.

Valentiner.

H. Freundlich und H. Kroch. Über eine neue Art von Koagulation. Naturwissensch. 14, 1206—1208, 1926, Nr. 50, 51. Es gibt hydrophobe und sehr elektrolytarmer Sole, die durch Rühren allein koaguliert werden können. Dies wird an Kupferoxyd- und Eisenoxydsolen einwandfrei nachgewiesen. Im Laufe des Rührens wird das Sol stark schlierenbildend und strömungsanisotrop, als Zeichen dafür, daß die Koagulation eine geordnete ist. Die Geschwindigkeit der Koagulation ist im Gegensatz zu der der Elektrolytflockung eine konstante und temperaturunabhängig. Theoretisch macht die beschriebene Erscheinung noch Schwierigkeiten.

Gyemant.

Wilhelm Molthan. Die Ausbreitung eines Dampfstromes im Vakuum und deren Bedeutung für die Wirkung der Diffusionsluftpumpe. ZS. f. techn. Phys. 7, 377—388, 452—461, 1926, Nr. 8 u. 9. [S. 466.] H. Ebert.

Rolla V. Cook. The use of pith dust in a Kundt's tube. Science (N. S.) 64, 404, 1926, Nr. 1660. Verf. stellte sich ein für Kundtsche Röhren sehr geeignetes Pulver her, indem er Sonnenblumenmark auf einer feinkörnigen Schmirgelscheibe pulverisierte. Er konnte damit Staubscheiben erhalten, die den ganzen Querschnitt der Röhre ausfüllten. Zu Demonstrationszwecken wurde etwas von diesem Staube in eine geeignete Glasröhre gebracht, deren eines Ende mit einem Kork verschlossen und deren anderes in das offene Ende einer Orgelpfeife gesteckt wurde. Es bildeten sich dann Scheiben, die offenbar nur ein Korn stark waren. Ähnliche Schichten zeigten sich, wenn ein Funke vor dem Ende einer offenen oder geschlossenen Glasröhre erzeugt wurde, in der etwas Markpulver war. Auch das Heulen eines Telephonempfängers gab gut ausgeprägte Schichten.

Güntherschulze.

H. Galbrun. Sur la propagation d'une onde sonore dans l'atmosphère. C. R. 183, 652—653, 1926, Nr. 16. [S. 554.] *Reiher.*

W. Speiser. Schallgeschwindigkeit in Seewasser. Dingl. Journ. 341, 239—240, 1926, Nr. 21. [S. 551.] *Fischer.*

Pierre Dive. À propos des recherches sur la rotation de l'ellipsoïde fluide hétérogène. C. R. Séance Soc. de phys. de Genève 43, 118—121, 1926, Nr. 2. [Suppl. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, Juli/Aug., 1926.] [S. 548.] *K. Jung.*

H. Zanstra. On the luminosity of comets. Phys. Rev. (2) 28, 428, 1926, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 560.] *Freundlich.*

Vilho Väisälä. Über die Wirkung der Windschwankungen auf die Pilotbeobachtungen. Comm. Fenn. 2, Nr. 19, 1926, 46 S. [S. 553.] *Kleinschmidt.*

4. Aufbau der Materie.

F. Ehrenhaft. Das Ergebnis der Untersuchungen über die Beweglichkeit kleiner Kugeln im Gase und deren elektrische Ladungen. ZS. f. Phys. 39, 603—606, 1926, Nr. 9. [S. 474.]

Heinrich Trebitsch. Die Beweglichkeit von festen Kugeln der Radiengrößen bis $1 \cdot 10^{-5}$ cm und deren elektrische Ladungen. ZS. f. Phys. 39, 607—622, 1926, Nr. 9. [S. 474.]

Max Reiss. Die Beweglichkeit von Tröpfchen hoher Dichte der Radiengrößen bis $1 \cdot 10^{-5}$ cm und deren elektrische Ladungen. ZS. f. Phys. 39, 623—630, 1926, Nr. 9. [S. 473.] *Seel.*

Max Reiss. Bemerkungen zu der Arbeit von J. Mattauch: „Zur Frage nach der Existenz von Subelektronen“. ZS. f. Phys. 39, 631—635, 1926, Nr. 9. J. Mattauch hatte in seiner zitierten Arbeit (ZS. f. Phys. 37, 803, 1926) die Nichtexistenz von Subelektronen dadurch beweisen zu können geglaubt, daß er für vier verschiedene Substanzen (Öl, Hg, Se, Pb) die experimentell ermittelbaren $u = (v_f + v_s)/\mathcal{E}$ -Werte als Funktion der mittleren freien Weglänge l des Gases in einem Diagramm einheitlich darstellen konnte. Dabei war die Dichte der Probekörper in der zugrunde liegenden Gleichung eliminiert worden. Aus dem Umstand, daß in diesem $u-l$ -Diagramm keine Schnitte der Kurven vorkommen, wurde geschlossen, daß entweder die Beweglichkeit der Probekörper von der Ladung abhängt, was durch einschlägige Versuche von F. Ehrenhaft und R. A. Millikan als unzutreffend erscheint, oder daß die Ladung aller Probekörper untereinander gleich und gleich dem Elementarquantum sei. Jeder Probekörper mit anderer Ladung sollte die Kurvenschar schneiden müssen, insbesondere ein Probekörper mit einem Subelektron unter einem steileren Winkel. Dabei wurde übersehen, daß die scheinbare Einparametrigkeit auch durch die Annahme einer funktionellen Abhängigkeit der Ladung vom Radius zu erklären ist. Demgemäß weist Verf. mit den einfachsten Hilfsmitteln der analytischen Geometrie nach, daß auch bei Ladungsverschiedenheit der Probekörper 1. ein Schnitt überhaupt unmöglich ist, wenn das kleinere Teilchen die größere Ladung trägt, und

daß 2. bei Annahme, daß der kleinere Probekörper vom Radius $a_1 < a_2$ die kleinere Ladung $e_1 = m e_2$ ($0 < m < 1$) trägt, es nur ein Zufall ist, wenn ein Schnitt in der Kurvenschar stattfindet, der diese Ladungsverschiedenheit zum Ausdruck bringt, denn dazu müßte es in dem Diagramm einen Probekörper geben, dessen Radius in das Intervall $m a_2 < a_1 < \sqrt{m} a_2$ hineinfällt, wie sofort elementar analytisch folgt. (Wird berücksichtigt, daß auch die A -Werte für die einzelnen Probekörper nicht vollkommen einander gleich sind, so ergeben sich geringfügige Modifikationen des Kriteriums.) An Hand von Beispielen wird gezeigt, daß sich einerseits Kurven von Probekörpern mit stark voneinander abweichender Ladung im Diagramm nicht schneiden und auch dem Kriterium gemäß nicht schneiden können, andererseits Probekörper, deren Ladungsverschiedenheit sich schon im Diagramm durch einen Schnitt ausdrückt, auch das erforderliche analytische Kriterium erfüllen. Damit erscheinen die von Mattauch in seiner Arbeit gezogenen Schlüsse widerlegt. Seal-Aachen.

C. del Rosario. The effect of a hydrogen atmosphere on the velocity distribution among thermionic electrons. *Phys. Rev.* (2) **28**, 769—780, 1926, Nr. 4. Verf. maß die von einem W- oder Pt-Glühdraht zu einem coaxialen Zylinder übergehenden Thermionenströme bei verschiedenen bremsenden Potentialen, das eine Mal im Vakuum, dann in Wasserstoff bei der gleichen Glühdrahttemperatur. Zur Beseitigung des Magnetfeldes und des Spannungsverlustes längs des Fadens ließ Verf. den Heizstrom intermittieren. Die Glühdrahttemperatur wurde mit Hilfe einer Wheatstoneschen Brücke, deren einer Zweig der Glühdraht war, auf $1/_{10}$ Proz. konstant gehalten. Die angewandten Glühdrahttemperaturen lagen zwischen 1520 und 1990° abs., die Wasserstoffdrucke zwischen 0 und 0,25 mm Hg. Die Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen befolgte sowohl im Vakuum als auch im Wasserstoff das Maxwell'sche Verteilungsgesetz. Entgegen den Ergebnissen früherer Forscher zeigte sich, daß die aus der Maxwell'schen Verteilung folgende Temperatur des Glühdrahtes mit einer Genauigkeit von mehr als 0,7 Proz. im Vakuum die gleiche war wie in einer Wasserstoffatmosphäre. Ferner stimmte die so berechnete Temperatur in allen Fällen genau mit der nach den Daten von Forsythe und Worthing für W und Pirani für Pt geschätzten wahren Glühdrahttemperatur überein. Das Vorhandensein thermischen Gleichgewichts zwischen den Elektronen und dem Glühdraht führt zu der Annahme, daß die Stöße zwischen Elektronen und Wasserstoffmolekülen elastisch verlaufen. Güntherschulze.

G. Gamow. Sur la théorie des ondes de phases de L. de Broglie. *C. R.* **183**, 875—876, 1925, Nr. 20. [S. 469.]

R. de L. Kronig. A theorem on space quantization. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **12**, 330—334, 1926, Nr. 5. [S. 496.]

A. Sommerfeld. Electronic Structure of the Atom and the Quantum Theory. *S.-A. Mem. and Proc. Manchester Soc.* **70**, 141—151, 1925/26, Nr. 14. [S. 467.] Smekal.

A. Sommerfeld. Zur Theorie des Magnetons. *ZS. f. Phys.* **19**, 221—229, 1923, Nr. 4. Die Paulische Berechnung der magnetischen Suszeptibilitäten, die der räumlichen Quantelung des Wasserstoffatoms, d. h. dem normalen Zeemaneffekt nachgebildet ist, wird auf Nichtwasserstoffatome (anomaler Zeemaneffekt) angewandt unter der Annahme, daß die Grundterme S -Terme seien. Nach Ableitung dieser Korrektur wird die Regelmäßigkeit besprochen, die sich nun-

mehr in der Verteilung der Magnetoneinheiten über das periodische System zwischen Ar bzw. K^+ und Ca^{++} einerseits und Cu^+ andererseits ergibt: Regelmäßiger gleichförmiger Anstieg der Magnetoneinheiten von der Argonschale bis zum Ferriion und (nicht gleichförmiger) Abstieg von Fe^{+++} zu Cu^+ .

K. L. Wolf.

Georg v. Hevesy. Das Element Hafnium. Mit 23 Abbildungen. IV u. 49 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1927. „Die vorliegende Monographie enthält eine Zusammenfassung unserer derzeitigen Kenntnisse über die Eigenschaften und das Vorkommen des Hafniums.“ Inhalt: Entdeckung des Elements. Die Trennung des Hafniums vom Zirkonium. Die Eigenschaften des Hafniums. Die analytische Chemie des Hafniums. Vorkommen und Häufigkeit des Hafniums. Hafniumgehalt der Zirkonpräparate und Atomgewicht des Zirkoniums. Die außerordentliche Ähnlichkeit zwischen Zirkonium und Hafnium und ihre Erklärung.

Scheel.

E. B. Ludlam and L. H. Easson. Active Nitrogen. Nature 118, 590, 1926, Nr. 2973. Willey und Rideal haben die Energie von aktivem Stickstoff zu 42,500 cal/g mol ermittelt. Die Verff. wenden dagegen ein, daß auf den Photographien, die Strutt von dem Glimmen aufnahm, das bei der Einwirkung von aktivem Stickstoff auf Jod entsteht, die Jodlinie 2061 Å zu sehen ist, für die mindestens 150 000 cal erforderlich sind. Daß sie durch Stufenanregung entsteht, ist unwahrscheinlich. Vielmehr folgt aus der außerordentlich kurzen Zeit, in der das Leuchten des Stickstoffs durch Jod zerstört wird, daß die Energie unmittelbar von einem aktiven Stickstoffmolekül auf ein Jodmolekül übergeht.

Güntherschulze.

E. J. B. Willey. Active Nitrogen. Nature 118, 735, 1926, Nr. 2977. Wenn aktivem Stickstoff fremde Gase zugefügt werden, bei denen chemische Verbindungen möglich sind, tritt niemals eine Wirkung ein, wenn die erforderliche Reaktionsenergie mehr als 45 000 bis 50 000 cal/g mol beträgt. Metall in Form feiner Drähte, insbesondere Kupfer, katalysiert aktiven Stickstoff. Die Wirksamkeit der Metalle hängt von der Beständigkeit ihrer Nitride ab. Aus den Messungen berechnet sich wieder eine Energie des aktiven Stickstoffs von 45 000 cal/g mol. Der Prozeß des Nachleuchtens verläuft wahrscheinlich bimolekular in Hinsicht auf den aktiven Stickstoff, in Wirklichkeit jedoch thermolekular, da der Gesamtdruck einen ausgesprochenen Einfluß hat. Die Überlegungen von Ludlam und Easson sind die gleichen wie die von Saha und Sur. Es ist wahrscheinlich, daß sich zuerst eine instabile Verbindung wie N_2J_2 bildet, wenn J-Dampf zu dem nachleuchtenden Stickstoff zugelassen wird. Die Verbindung wird dann durch die Stöße anderer Moleküle zerlegt und die frei gewordene Energie wirkt in der von den genannten Forschern angenommenen Richtung. Stickstoffhalogene sind als instabil und stark endotherm bekannt. Eine andere Erklärung wird durch die β - und γ -Banden im Spektrum des Nachleuchtens nahegelegt. Es kommen hier noch zuviel unsichere Faktoren hinein, um sichere Schlüsse ziehen zu können.

Güntherschulze.

Mlle I. Curie et J. Saphores. Données numériques de radioactivité. Atomistique, électronique et ionisation. S.-A. aus Tables annuelles de constantes et données numériques. Vol. V, années 1917–1922. VII S. u. S. 805–843. Paris, Gauthier-Villars et Cie, 1926.

Scheel.

Satoyasu Iimori and Jun Yoshimura. The radioactivity of the rubidium extracted from the lepidolite and zinnwaldite of Japan. Bull.

Chem. Soc. Japan 1, 215—219, 1926, Nr. 10. Die Verff. extrahieren nach einer für diesen Zweck ausgearbeiteten Methode aus den in der Überschrift genannten Mineralien Rubidium als Sulfat und vergleichen dessen Aktivität mit einem von Kahlbaum bezogenen Sulfat. Die Präparate sind bis auf einen minimalen (0,08 Proz.) Betrag von Cäsium frei von Verunreinigungen; die Aktivitätsmessung ergab im Vergleich zu einem β -strahlenden U_3O_8 -Standard die Werte der folgenden Tabelle:

Strahler	Schichtdicke g/cm ²	Aktivität in Teilstrecke Stunde	Relative Aktivität
U_3O_8	—	1425	100
Rb-Sulfat, Kahlbaum	0,0294	3,5 pro g	0,246
Rb-Sulfat, Tanokami Zinnwaldit . .	0,0116	3,4 pro g	0,239
Rb-Sulfat, Nagatori Lepidolit . . .	0,0256	3,6 pro g	0,253

Innerhalb der erreichten Genauigkeit läßt sich also kein vom Fundort bzw. vom Muttermineral abhängiger Unterschied zwischen den einzelnen Rubidiumproben feststellen, so daß die Annahme, die schwache Aktivität stamme von einer mit dem Mineral variablen isotopen Beimengung, ebensowenig wie bei Kalium gestützt erscheint.

K. W. F. Kohlrausch.

E. C. C. Baly and R. W. Riding. The Occurrence of Helium and Neon in Vacuum Tubes. Nature 118, 625—626, 1926, Nr. 2974. Bericht über die Fortsetzung früherer Versuche [Proc. Roy. Soc. London (A) 109, 186, 1925] der Verff., durch Entladungen in Vakuumröhren He und Ne zu erhalten. Bei den neuen Versuchen wurde sowohl He als auch Ne erhalten, wenn eine Entladung von einem konkaven Aluminiumspiegel als Kathode durch ein Gemisch von O_2 und N_2 zu einer Mangananode geschickt wurde. Bei umgekehrter Stromrichtung fanden sich keine Spuren der Gase. Dabei wurde für beide Richtungen das gleiche Gasgemisch benutzt und der Apparat in keiner Weise geändert. Zweitens wurden die beiden Gase erhalten, wenn eine kondensierte Entladung zwischen Aluminiumdrahtelektroden durch ein Gemisch von O_2 und N_2 geschickt wurde. Ohne Kondensator blieben die Gase aus. Die Menge der Gase hing von der Länge der Hilfsfunkenstrecke, der Kapazität des Kondensators und dem Gasdruck ab. Drittens wurde eine Wolframkathode benutzt. Nachdem 60 Stunden lang die Entladung eingeschaltet gewesen war, wurde in den Zerstäubungsprodukten der Kathode durch Erhitzen He und Ne nachgewiesen. Ebenso war ein Versuch mit Wolfram-elektroden in einem Abstand von 3,8 cm bei Atmosphärendruck erfolgreich. Doch fand sich in diesem Falle nur He. Damit sind die Versuche von Collin, Patterson und Masson bestätigt. Als Quelle der Edelgase vermuten die Verff. die Zertrümmerung von N. Jedoch war es unmöglich, H_2 und Kohlenwasserstoffe vollkommen bei den Versuchen auszuschließen.

Güntherschulze.

Salomon Rosenblum. Sur les rayons α à charge simple. C. R. 182, 1386—1388, 1926, Nr. 23. [S. 510.]

Kohlrausch.

A. A. Claassen. The scattering power of oxygen and iron for x-rays. Proc. Phys. Soc. 38, 482—487, 1926, Nr. 5. Nach der Bragg'schen Methode wurde mit der $K\alpha$ -Linie des Mo ($\lambda = 0,7095 \text{ \AA}$) die Intensität der Reflexion von verschiedenen Netzebenen des Fe_3O_4 untersucht, und zwar wurden Messungen

in verschiedenen Ordnungen an den Ebenen (100), (110), (111) und (311) ausgeführt. Die Methode ist die von W. L. Bragg, James und Bosanquet ausgearbeitete, bei der der Kristall jeweils durch seinen ganzen Reflexionsbereich hindurchgedreht wird. Die Intensitäten wurden relativ zur (400)-Reflexion von NaCl gemessen, wofür nach Wasastjerna der Absolutwert von $0,94 \cdot 10^{-4}$ angesetzt wird. — Aus den gemessenen Werten wird, wobei die Darwinsche Formel zugrunde gelegt wird, der Strukturfaktor S in Abhängigkeit vom Reflexionswinkel berechnet; hieraus sodann das Streuvermögen für Fe und O. Diese Aufteilung ist möglich, da auf Grund der bekannten Struktur des Fe_3O_4 für die Reflexionen (220), (311), (660) und (888) der Einfluß des O vernachlässigt werden kann. Damit lassen sich für andere Winkel die Fe-Werte interpolieren und die O-Werte bestimmen. Die sich so ergebenden Kurven (Streuvermögen in Abhängigkeit vom Sinus des Reflexionswinkels) zeigen nach wachsenden Winkeln einen steiler abfallenden Verlauf, als er sich unter Annahme der Stoner'schen Elektronenverteilung berechnet (nach Hartree). Nicht berücksichtigt ist bei den experimentellen Kurven der Einfluß der Wärmebewegung, ferner ist bei der Berechnung der normale Absorptionskoeffizient $\mu = 141$ benutzt, da die Extinktion, wie im einzelnen näher begründet wird, im Verhältnis dazu geringfügig ist. Daneben ergab eine genauere Bestimmung für die Kantenlänge des Einheitswürfels den Wert $8,400 \text{ \AA}$; der die Lage der O-Atome fixierende Parameter wurde zu $x = 0,379 \pm 0,001$ bestimmt. *Kulenkampff.*

Hermann Müller. Über Versuche zur Auffindung radioaktiver Produkte der Atomzertrümmerung durch α -Strahlen. Wiener Anz. 1926, S. 142, Nr. 17. „Die Versuche, durch intensive α -Bestrahlung der Elemente Uran, Blei, Kupfer, Kohle, Wismut, Selen, Antimon, Zinn, Tellur, Thallium und Thorium Kernverwandlungen zu erzielen, die in der Entstehung radioaktiver Produkte von endlicher Lebensdauer gipfeln, ergaben durchweg negative Resultate. Es konnten die Grenzwerte für die Wahrscheinlichkeit des Auftretens derartiger Stoffe festgestellt werden.“ *Güntherschulze.*

Myron S. Glass. Variation with temperature of the work function of oxide-coated platinum. Phys. Rev. (2) 28, 521—523, 1926, Nr. 3. Wenn in einer Röhre mit oxydbedecktem Glühdraht (der Western Electric VT 2) fünf Minuten lang der Draht auf einer höheren Temperatur gehalten und dann die Temperatur auf 950°C gesenkt wurde, so war der mit einem Plattenpotential von 110 Volt gemessene Elektronenstrom anfänglich höher, als der Temperatur 950° entsprach. Dieser Effekt nahm bis zur Temperatur von 1130°C zu und dann wieder ab. Aus anderen Versuchen ging hervor, daß etwa oberhalb von 1130°C die Emission positiver Ionen aus dem Drahte beginnt. Die Ergebnisse sind mit der Theorie in Übereinstimmung, nach der die thermionische Wirksamkeit oxydbedeckter Platindrähte wahrscheinlich durch eine Schicht von metallischem Ba oder Sr bedingt ist, die durch die Reduktion des Oxyds entstanden ist. *Güntherschulze.*

Marietta Blau und Elisabeth Rona. Ionisation durch H-Strahlen. Wiener Anz. 1926, S. 142—143, Nr. 17. „Es wurde eine Methode ausgearbeitet, mit der die Ionisationswirkung natürlicher H-Strahlen gemessen werden konnte. Als Strahlungsquelle wurde die α -Strahlung eines Poloniumpräparats benutzt, welches frei von durchdringender Strahlung war. Es werden Kurven angegeben und ihr Verlauf besprochen. Die Reichweite der Strahlung, die sich aus den Kurven ergibt, überschreitet den von der Theorie geforderten Wert, doch konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, ob dieser Effekt reell ist oder nur durch eine

Strahlung anderen Ursprungs vorgetäuscht wird. Durch eine Übersichtsrechnung wurde gezeigt, daß die Ergebnisse der Ionisationsmessung mit den Annahmen, daß für H-Strahlen das Geigersche Gesetz gilt und daß der Ionisierungseffekt der kinetischen Energie der Teilchen proportional ist, in gute Übereinstimmung gebracht werden können. Schließlich werden noch Versuche beschrieben, durch die es gelungen ist, den Ionisierungseffekt von H-Teilchen aus Aluminium, also echten Atomtrümmern, nachzuweisen.“

Güntherschulze.

Edward M. Little. Ionization efficiency of ultra-violet light in caesium vapor. *Phys. Rev.* (2) **28**, 848, 1926, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde untersucht, wieviel Ionen pro Atom Cs-Dampf durch 1 Erg in Form monochromatischen Lichtes bei verschiedenen Wellenlängen gebildet werden. Diese Zahl ist die Ionisierungsausbeute oder der Einsteinsche Wahrscheinlichkeitskoeffizient B der Absorption. Bisher waren nur relative Werte bekannt. Der Wert ist bei der Grenzwellenlänge 3184 Å.-E. etwa $2 \cdot 10^{-12}$ Ionen/Atom/Erg. Er nimmt bis auf ein Minimum von etwa ein Viertel des angegebenen Betrages bei 2800 Å.-E. ab und dann wieder zu. Dieses Ergebnis stimmt qualitativ mit den relativen Werten überein, die Foote und Mohler in diesem Gebiet erhielten. Bei Wellenlängen von mehr als 3184 Å.-E. ist die Ionisation praktisch Null. Der Ionenstrom wurde direkt gemessen und betrug etwa 10^{-11} A. Bei Vorversuchen mit Gold an Stelle von Platin zeigte sich, daß sich Gold leicht mit Cs legiert. Bei einer solchen Legierung nahm die Photoempfindlichkeit von 3000 bis 5000 Å.-E. mit zunehmender Wellenlänge nur ein wenig ab und betrug etwa $2 \cdot 10^8$ Elektronen pro Erg.

Güntherschulze.

F. M. Penning. Over de kans op ionisatie bij botsingen tusschen electronen en atomen. *Physica* **6**, 290–297, 1926, Nr. 8. [S. 503.]

T. R. Hogness and E. G. Lunn. The ionization of nitric oxide by electron impact as interpreted by positive ray analysis. *Phys. Rev.* (2) **28**, 849, 1926, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 503.]

Kathodenzerstäubungsprobleme. (III. Mitteilung.) **Arthur v. Hippel.** Zur Theorie der Kathodenzerstäubung. *Ann. d. Phys.* (4) **81**, 1043–1075, 1926, Nr. 25. [S. 505.]

Güntherschulze.

Hugiberth Burgarth. Beziehungen zwischen valenztheoretischen Betrachtungen und dem elektrischen Widerstand der Metalle. *ZS. f. Elektrochem.* **32**, 552–553, 1926, Nr. 11. Verf. versteht unter einem Neutralisationspunkt die Stelle der äußeren Kugelschale eines Atoms, wo sich eine A -Valenz und eine B -Valenz neutralisieren. Ein Elektron, das mit einem Neutralisationspunkt in Berührung kommt, wird sich durch äußerste Labilität auszeichnen. Die Neutralisationspunkte sind fähig, Elektronen aufzunehmen, wenn auch nur, um die Sprengung der Valenzen einzuleiten. Die durch Aufnahmefähigkeit und Labilität den Elektronen gegenüber ausgezeichneten Neutralisationspunkte können als Träger der freien Elektronen und damit als Träger des elektrischen Stromes angesehen werden. Aus diesen Betrachtungen heraus leitet der Verf. für die Metalle der Gruppen 1, 2 und 3 des periodischen Systems eine Beziehung für die elektrische Leitfähigkeit ab, die den tatsächlichen Verhältnissen nahekommt.

Kauffmann.

R. Robinson. The Influence of General Electron Displacement on the Reactivity of Conjugated Systems in the Molecules of Carbon

Compounds. Nature 118, 627, 1926, Nr. 2974. Die Ausbeute an m-Derivat beim Nitrieren von Benzoesäureestern wächst in der Reihenfolge: $C_6H_5 \cdot CO_2 \leftarrow CR_3$ (R bedeutet Alkyl), $C_6H_5 \cdot CO_2 \cdot CH_3$, $C_6H_5 \cdot CO_2 \rightarrow CH_2 \rightarrow C_6H_4NO_2$. Dies wird von des Verf. Theorie erwartet, so daß die Nitrierung der Benzoesäureester und ebenso von substituierten Benzamiden eine Methode zur Schätzung der Elektronenaffinität von Atomgruppen bietet. Die in die Formeln hineingeschriebenen Pfeile zeigen die angenommene Richtung der Elektronenverschiebungen an; hierbei ist auf den Benzoesäuremethylester als Standard Bezug genommen. *Kauffmann.*

R. J. Clark. Electrostatic moments of molecules. Nature 118, 555, 1926, Nr. 2972. Ein Strahl von Molekülen gleicher Geschwindigkeit wurde durch ein elektrostatisches Feld geschickt, das von einer Messerkante ausging und bei dem d^2v/dx^2 senkrecht zur Richtung der Molekülbewegung von der Größenordnung 10^6 elst. Einh./cm² war. Als Molekülstrahlen wurden K, NaCl, HgCl₂ und As₂O₃ verwandt. Bei K war das elektrostatische Moment so klein, daß es sich nicht nachweisen ließ. Auch (K)_n-Moleküle waren nicht in merklicher Menge vorhanden. Die Moleküle von NaCl und HgCl₂ wurden merklich vom Felde abgelenkt. Ihr Moment ließ sich zu 10^{-18} elst. Einh. · cm schätzen. Versuche mit einem geladenen Drahte im Molekülstrahl wurden mit As₂O₃ durchgeführt. Es zeigten sich mehrere abgelenkte Linien, für deren Erklärung noch keine genügenden Daten vorliegen. Das mittlere Moment von As₂O₃ war etwas größer als das von NaCl und HgCl₂. *Güntherschulze.*

G. H. Dieke and J. J. Hopfield. Combinations in the ultra-violet spectrum of the hydrogen molecule. Phys. Rev. (2) 28, 849, 1926, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 525.]

P. N. Ghosh and P. C. Mahanti. Action of Magnetic Fields on the Refractive Index of Carbon Dioxide Gas. Nature 118, 734, 1926, Nr. 2977. [S. 514.] *Güntherschulze.*

Edith Hilda Ingold. The Specific Heats of Hydrocyanic Acid. A Reply. Journ. chem. soc. 128, 26–29, 1926, Januar. [S. 542.]

Enos Witmer. The rotational energy of the polyatomic molecule as an explicit function of the quantum numbers. Proc. Nat. Acad. Amer. 12, 602–608, 1926, Nr. 10. [S. 468.] *Smekal.*

Wheeler P. Davey. Study of Crystal Structure and its Applications. Part II. Crystal Lattices. Gen. Electr. Rev. 27, 795–802, 1924, Nr. 12.

Wheeler P. Davey. Crystal structures and densities of oxides of the 4th group. Phys. Rev. (2) 23, 763–764, 1924, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.)

Wheeler P. Davey. Apparatus for determining the orientation of single crystals. Phys. Rev. (2) 23, 764, 1924, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) *Güntherschulze.*

J. J. Weigle. Über die Gitterenergie und die Ablösearbeit von Elektronen bei Calcium. ZS. f. Phys. 40, 539–544, 1926, Nr. 7. Verf. wendet die Hypothese vom Elektronengitter auf Ca an. Es wird vorausgesetzt, daß die Struktur des metallischen Ca der eines Calciumhalogenids geometrisch analog ist. Die Halogenionen werden durch die Elektronen ersetzt gedacht. Die Kristallform ist ein flächenzentriertes kubisches Gitter. Die Ca⁺⁺-Ionen sind an den Ecken und in den Mitten der Seiten eines Elementarkubus angeordnet. Die

Elektronen sind an jeder Diagonale um ein Viertel von deren Länge von den Ecken entfernt angeordnet zu denken. Es ergibt sich dann eine Gitterenergie von 404 cal/Mol nach Born und 455 cal/Mol thermodynamisch aus der Verdampfungswärme und der Ionisierungsarbeit. — Die Ablösearbeit der Elektronen wird zu $\varphi = 4,35$ Volt berechnet. Es wird darauf hingewiesen, daß diese nicht mit der experimentell ermittelten Ablösearbeit verglichen werden darf, weil im letzteren Falle das Elektron nur von der Oberfläche abgetrennt zu werden braucht. Die dazu erforderliche Arbeit ist von der Kristallfläche abhängig und im vorliegenden Falle im Mittel gleich $\varphi/2 = 2,17$ Volt. Gemessen sind von Dushman 2,24 Volt, von Spanner 2,42 Volt.

Güntherschulze.

Eligio Perucca. Tensione superficiale e facce cristalline. Atti di Torino 61, 634—650, 1926, Nr. 14a. [S. 472.]

Gyemant.

F. Koref. Über den Einfluß der Kristallstruktur auf die Formbeständigkeit von Wolframleuchtkörpern. ZS. f. techn. Phys. 7, 544—547, 1926, Nr. 11. (Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) Wolframleuchtkörper, die aus einem einzigen oder wenigen langen Kristallen bestehen, übertreffen die bisher üblichen feinkristallinen nicht nur durch ihr mechanisches Verhalten in der Kälte (sie werden nach dem Erhitzen nicht spröde), sondern auch durch ihre Formbeständigkeit in der Glühhitze: Wendeln mit Langkristallstruktur hängen sich in der Hitze nicht aus. Zur Demonstration dieses Verhaltens wird gezeigt, daß eine glühende Langkristallwendel mit den Ausmaßen, wie sie in der Glühlampenindustrie verwendet werden (z. B. Drahtdurchmesser 0,023 mm, Kerndurchmesser 0,08 mm, Schraubenganghöhe 0,035 mm), in axialer Richtung mit $\frac{1}{2}$ kg je Quadratmillimeter des Drahtquerschnitts (0,2 g im vorigen Beispiel) belastet werden kann, ohne sich zu verlängern, während eine feinkristalline Wendel bei gleicher Belastung vollkommen ausgezogen wird. Dieses Verhalten steht im Gegensatz zu allen bisherigen Erfahrungen, wonach Einkristallkörper eine weit größere Plastizität besitzen als die entsprechenden feinkristallinen Metallkörper. — Die praktische Bedeutung der durch ihre Kristallstruktur formbeständig gemachten Drähte für die Glühlampenkonstruktion wird erörtert.

Koref.

George James Alexander. Copper at Low Temperatures. Nature 118, 590—591, 1926, Nr. 2973. Verf. knüpft an eine Veröffentlichung von Lambert und Hartley [Proc. Roy. Soc. London (A) 112, 136, 1926] über den Zusammenhang zwischen Emissionsvermögen und Güte von Dewargefäßen an und teilt dazu folgende Beobachtung mit: Ein kleiner Cu-Zylinder wurde in flüssige Luft getaucht, die sich in einem unversilberten Dewargefaß befand. Dabei kochte anfangs die Luft, dann hörte die Gasentwicklung auf, um nach einigen Sekunden plötzlich noch einmal einzusetzen. Pb, Fe, Sn, Pt und Al zeigten sämtlich diesen Effekt nicht. Es muß also entweder Cu eine allotropische, mit Wärmeentwicklung verbundene Änderung dicht über der Temperatur der flüssigen Luft durchlaufen, oder es muß eine dem Cu eigentümliche Oberflächenwirkung da sein. Bei Verwendung verkupfelter Dewargefäße muß diese Erscheinung zu beträchtlichen Verlusten führen.

Güntherschulze.

Aleksander Weryha. Über Silber-, Gold- und Kupferamalgame. (Vorläufige Mitteilung.) C. R. Soc. Pol. de phys. 7, 57—63, 1926. Bisher betrachtete man die Amalgame oft als Lösungen. Die Ergebnisse röntgenographischer Unter-

suchungen sprechen jedoch dafür, daß die Amalgame chemische Verbindungen sind. Ein Silberdraht, der wochenlang unter Quecksilber gehalten wurde, zeigte, daß das Hg bis zu einer scharfen Begrenzungsfläche in das Silber eindrang. Beim Biegen trennt sich die amalgamierte Schicht — deren innere konkave Fläche glatt ist — ab. Die Debye-Scherrer-Aufnahmen bei K_{α} -Kupferstrahlen zeigten über 65 scharfe Linien, wobei die für Ag (und für Lösungen) charakteristischen Linien fehlten. Genau so ergab Goldamalgam über 53 und Kupferamalgam über 40 Linien, was für ausdrückliche Kristallstruktur, somit für chemische Verbindungen spricht. Die Gitterstruktur der drei Amalgame gehört zum regulären System. Die nach Reinders (ZS. f. phys. Chem. 54, 608—627, 1906) hergestellten Verbindungen von Hg mit Ag: Ag_3Hg_4 , Ag_3Hg_2 , Ag_3Hg , wurden auch röntgenographisch untersucht und die Identität der Verbindung Ag_3Hg_4 mit dem oben beschriebenen Hg/Ag-Amalgam festgestellt. Voraussichtlich werden sich röntgenographisch auch für die anderen Amalgame Gitterstrukturen nachweisen lassen.

St. Handel.

Jean Cournot et Jean Bary. Sur quelques recouvrements électrolytiques de l'aluminium et des alliages légers, leur adhérence et leur résistance à la corrosion à l'eau de mer. C. R. 183, 789—791, 1926, Nr. 19. Es werden Rezepte für eine Anzahl elektrolytischer Bäder gegeben, mit deren Hilfe Aluminium, Duralumin und andere Aluminiumlegierungen widerstandsfähig gegen Meerwasser gemacht werden können. Empfohlen wird Überzug mit Cd, Cu, Ce, Cr; ein Überzug mit Kupfer innen, Chrom außen bewährte sich am besten. Die größte Schwierigkeit ist die Vorbehandlung der Oberfläche vor Aufbringung des Niederschlags.

Güntherschulze.

Adolf Smekal. Zur Molekulartheorie der Festigkeit und der Verfestigung. ZS. f. techn. Phys. 7, 535—544, 1926, Nr. 11. (Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) Im Gegensatz zur unveränderlichen Zerreißfestigkeit der Idealkristalle besitzen die wirklichen Kristalle Festigkeitsziffern, welche infolge wechselnder Verformung und Verfestigung von ihrer Vorgeschiechte abhängig sind. Nur höchstverfestigte Realkristalle haben größenordnungsmäßig die gleiche Zerreißfestigkeit wie Idealkristalle, auch stimmen sie mit den letzteren in bezug auf ihren Mangel an Plastizität überein. Für die bei der Verformung der gewöhnlichen Realkristalle eintretende Gleitebenenbildung müssen also Abweichungen vom idealen Gitterbau maßgebend sein, deren Vorhandensein unterhalb gewisser Grenzen durch die bisherigen mikroskopischen und röntgenoptischen Methoden nicht feststellbar ist, vom Verf. jedoch bereits früher auf anderen Wegen (diese Ber. S. 27—29) belegt werden konnte. Die Untersuchung bezweckt, durch planmäßige Verwertung lichtelektrischer und phosphoreszenzkundlicher Tatsachen nähere Aufschlüsse über den bisher nahezu völlig unbekannten Molekularbau unverformter und verformter Realkristalle herbeizuführen. Unter Benutzung der lichtelektrischen Ergebnisse von Gudden und Pohl an durchsichtigen Kristallen wird nunmehr auch auf optischem Wege bestätigt gefunden, daß wirkliche Kristalle keine idealen Kristallgitter besitzen können. Aus lichtelektrischen und Phosphoreszenzuntersuchungen von Lenard, welche an verformtem Material angestellt sind, wird gefolgert, daß die vom idealen Gitterbau abweichenden Bereiche im Innern der wirklichen Kristalle für die Gleitebenenbildung maßgebend sind. Verfärbungseffekte an verformten Erdalkalisulfiden zeigen, daß die in den Gleitebenen auftretenden und mit der Verfestigung zusammenhängenden molekularen Spannungen — in Übereinstimmung mit der Theorie idealer Kristallgitterbereiche — bis zu tausendmal höheren Beträgen an-

wachsen können, als die makroskopischen Spannungsbeträge der technischen Verformungswirkungen. Aus der Abhängigkeit des Nachleuchtens der Lenardphosphore von der Konzentration ihrer „aktiven“ Fremdzusätze, sowie von der Verformung wird gefolgert, daß in wirklichen Kristallen auf etwa höchstens 10000 „ideal“ gittermäßig angeordnete Kristallbausteine eine Stelle merklicher Abweichung vom idealen Gitterbau anzunehmen ist — ein Ergebnis, das unter anderem auch durch direkte Beobachtungen an kristallinen Metallniederschlägen (Volmer und Estermann) gestützt erscheint. — Die aufgezählten Ergebnisse liefern erstmalig eine Reihe konkreter Anhaltspunkte für eine nähere Begründung der Gleitebenenbildung, was den bisherigen Verfestigungstheorien nicht möglich war. Alle Verfestigungstheorien erweisen sich vom Standpunkt der gefundenen molekulartheoretischen Verhältnisse aus als berechtigt, wenn auch innerhalb höchst unterschiedlicher Grenzen, die näher gekennzeichnet werden. Das Ausmaß der bei den wirklichen Kristallen vorhandenen Abweichungen vom idealen Gitterbau läßt es als möglich erscheinen, daß geringste Fremdzusätze auf die technischen Festigkeitseigenschaften von Metallen und Legierungen unter Umständen von erheblichem Einfluß sind.

A. Smekal.

Vaughan H. Stott, D. Turner and H. A. Sloman. Effects of Thermal Treatment on Glass as shown by Precise Viscosimetry. Proc. Roy. Soc. London (A) 112, 499—521, 1926, Nr. 762. Im Anschluß an frühere Arbeiten von Washburn und Shelton, English, Stott, Irvine und Turner will die vorliegende Arbeit die Veränderung der Zähigkeit durch längere thermische Behandlung der Glasflüsse untersuchen. Das Viskosimeter besteht aus einem dünnen Pt-Ir-Draht, der mit bekannter gleichmäßiger Geschwindigkeit aus der Glasschmelze herausgezogen wird. Aus der Menge des am Drahte haftenden Glases und der eingetauchten Länge des Drahtes kann nach einer Gleichung, deren Ableitung (anschließend an F. S. Goucher und H. Ward, Phil. Mag. 44, 1002, 1922) angegeben wird, ein der absoluten Zähigkeit proportionaler Wert berechnet werden. Der Wert des Proportionalitätsfaktors wird ebenfalls berechnet, ist jedoch nicht ganz sicher. Die Temperatur der Glasschmelze wird mit einem optischen Pyrometer gemessen, das in besonderen Versuchen mit einem in der Schmelze befindlichen Thermolement verglichen wird. Für die in die Berechnung der Zähigkeit eingehenden Werte der Oberflächenspannung werden die Ergebnisse der Untersuchungen von Washburn und Libman an einem Glase von ähnlicher Zusammensetzung angenommen. Die Versuche ergaben, daß Glas, das bei hoher Temperatur homogen ist, bei tiefen Temperaturen in mindestens zwei Zuständen bestehen kann. Die kritische Umwandlungstemperatur liegt etwas unterhalb 1200° C. Es empfiehlt sich, diese Temperatur beim Abkühlen rasch zu durchschreiten, damit keine metastabilen Zustände auftreten. Eine Kritik der früheren Messungen, die den Fall einer an Sirup geeichten Pt-Kugel benutzten, führt zu der Vermutung, daß die Zähigkeit des Glases von der Schergeschwindigkeit abhängt, die Schmelze also eine merkliche Verschiebungselastizität besitzt. *Erk.*

Alfred W. Meyer. The optical constants of molybdenite in the ultra-violet. Journ. Opt. Soc. Amer. 13, 557—560, 1926, Nr. 5. Aus der Elliptizität von ursprünglich linear polarisiertem Lichte nach der Reflexion werden mit der Methode von Voigt die optischen Konstanten n , k , R (Brechungsindex, Absorptionskoeffizient und Reflexionsvermögen) von Molybdänglanz zwischen 5000 und 3300 Å.-E. bestimmt. Die in der Tabelle wiedergegebenen Resultate werden graphisch dargestellt und mit früheren Beobachtungen verglichen. Die

Kristalle verhalten sich im Ultraviolett wie Metalle, im Sichtbaren und Roten wie durchsichtige Kristalle. Das hohe Reflexionsvermögen im Gebiet kurzer Wellen bedingt eine stahlblaue Farbe in mehrfach reflektiertem Lichte.

Optische Konstanten von Molybdänglanz.

Wellenlängen Å.-E.	k	n	R
5000	0,341	5,668	52,97
4700	0,468	4,999	55,09
4500	0,581	4,675	56,75
4300	0,657	4,500	58,03
4100	0,812	4,002	59,71
3900	0,888	3,853	55,04
3700	0,963	3,209	52,93
3500	0,982	2,640	47,13
3300	1,001	2,217	42,10

K. L. Wolf.

Wilfrid Taylor. Chlorine Gas Filters in Relation to Reaction Velocity. *Nature* 118, 697, 1926, Nr. 2976. Verf. ließ das Licht, das er zur Photosynthese von HCl aus den Elementen brauchte, durch verschieden starke Schichten von Cl-Gas gehen, ehe es auf das Gemisch wirkte. Dabei zeigte sich, daß schon bei sehr geringen Cl-Gasdrucken die aktinische Wirkung des Lichtes sehr stark geschwächt wurde, die Vergrößerung des Cl-Druckes aber immer weniger Wirkung hatte. Die den Zusammenhang zwischen beiden Variablen darstellende Kurve hatte etwa die Form einer rechtwinkligen Hyperbel, die für zunehmende Cl-Dichten einem bestimmten Restwert der aktinischen Wirkung zuzustreben schien. Ein Rohr von 45 cm Länge mit Cl von Atmosphärendruck verringerte die Reaktionsgeschwindigkeit auf 10 Proz. ihres ursprünglichen Wertes. Mit einer Röhre von 1,5 m Länge blieben nur noch 5 Proz. übrig. Eine ganz ähnliche Kurve ergab sich, wenn das absorbierende Cl in Tetrachlorkohlenstoff gelöst war.

Güntherschulze.

Karl Lichtenecker. Die Ableitung der logarithmischen Mischungsregel aus dem Maxwell-Rayleighschen Schrankenwertverfahren. *Kolloidchem. Beih.* 23, 285–291, 1926, Nr. 1/9. [S. 498.]

Handel.

Heinrich Feuchter. Eine Thermodynamik der Elastik und die Schalentheorie des Kautschuks. III. Teil. Die elastischen Prinzipien und die Schalentheorie. *Kautschuk* 1926, S. 231–238, Nr. 10. [S. 538.]

Gyemant.

John T. Norton. An instrument for the rapid production of Laue photographs. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 12, 27–29, 1926, Nr. 1. [S. 519.]

Behnken.

J. Böhm. Das Weissenbergsche Röntgengoniometer. *ZS. f. Phys.* 39, 557–561, 1926, Nr. 7/8. [S. 519.]

Kulenkampff.

5. Elektrizität und Magnetismus.

Henri Malet. Sur la synthèse mathématique des lois de l'électrodynamique. C. R. 183, 191–193, 1926, Nr. 3. [S. 466.] *Harry Schmidt.*

W. F. G. Swann. New deductions of the electromagnetic equations. Phys. Rev. (2) 28, 531–544, 1926, Nr. 3. Die elektromagnetischen Grundgleichungen werden auf zweierlei Art abgeleitet. Für die erste Ableitung wird ein Vektor \mathfrak{E} angenommen, so daß $\operatorname{div} \mathfrak{E} \equiv \varrho$ die Kontinuitätsgleichung

$$\frac{\partial \varrho}{\partial t} + \operatorname{div} \varrho \cdot u = 0$$

erfüllt. Dann existiert auch ein Vektor \mathfrak{H} , der die Bedingung erfüllt

$$\varrho \cdot u + \frac{\partial \mathfrak{E}}{\partial t} = c \cdot \operatorname{curl} \mathfrak{H}.$$

Unter Hinzunahme einer Funktion $\sigma \equiv \operatorname{div} \mathfrak{H}$ läßt sich die Gleichung ableiten

$$-\left(\sigma \cdot v + \frac{\partial \mathfrak{H}}{\partial t}\right) = c \cdot \operatorname{curl} \varepsilon.$$

Unter der Voraussetzung, daß das gesamte Gleichungssystem invariant ist gegenüber der Lorentztransformation, läßt sich nachweisen, daß $\varepsilon = \mathfrak{E}$ ist. — Die zweite Ableitung geht von der Bewegungsgleichung eines Elektrons aus. Bei Abnahme der Geschwindigkeit auf Null ergibt sich ein Vektor \mathfrak{E} , und weiterhin folgt unter Annahme der Invarianz sämtlicher Gleichungen $\varrho \equiv \operatorname{div} \mathfrak{E}$ und $\sigma \equiv \operatorname{div} \mathfrak{H}$. Die weitere Ableitung ist ähnlich wie im ersten Falle. *Boedeker.*

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachungen über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 223. Elektrot. ZS. 47, 1460, 1926, Nr. 49; Nr. 224 ebenda S. 1490, Nr. 50; Nr. 225 ebenda S. 1522, Nr. 51. *Güntherschulze.*

E. H. Banner. Flattening thin metal sheets. Journ. scient. instr. 4, 26, 1926, Nr. 1. Elektrometernadeln aus Duralumin hatten sich bei dem Bohren des zentralen Loches so geworfen, daß sie nicht zu gebrauchen waren. Es gelang dem Verf., sie dadurch wieder vollkommen eben zu machen, daß er sie zwischen zwei glatte Eisenklötze von 2,5 cm Dicke legte und so 10 Minuten lang auf 350° C erwärmte. Bei Elektrometernadeln aus Kupfer–Nickel versagte das Verfahren. *Güntherschulze.*

Fritz Schröter. Die Glimmlampe, ein vielseitiges Werkzeug des Elektrikers. Helios 33, 1–5, 9–12, 19–22, 1927, Nr. 1, 2, 3. Nach kurzer Behandlung der physikalischen Grundlagen der Glimmlampe wird an Hand zahlreicher Abbildungen ein Überblick über ihre praktischen Anwendungsmöglichkeiten gegeben in: 1. Installations- und Starkstromtechnik (als Spannungsindikator, Stromschlußprüfer, Indikator der Stromart und Stromrichtung, Synchronoskop); 2. Hoch- und Überspannungstechnik (als Hochspannungsanzeiger, Resonanzanzeiger für Spannungsbüchse, Überspannungsanzeiger und Überspannungsventil, Überspannungsrelais); 3. Schwachstromtechnik (als Reduktor, Niederfrequenzgenerator, Überlagerer für Radioempfang, optischer Telegraphieschreiber); 4. Messungen und Demonstrationen (als Multiplikator, Scheitelspannungsmesser, Indikator für Resonanzamplituden, Zeitmarkengeber, Lichtquelle für Stroboskope, zur Messung von Kapazitäten, Widerständen, Drehzahlen und zur Erzeugung einer der Zeit proportionalen Hilfsablenkung bei Untersuchungen mit der Braunschen Röhre, als Zählkammer für durchdringende Strahlungen). *Geyger.*

Joh. Krutzsch. Messung des Magnetisierungsstromes bei geringen Induktionen. Helios **32**, 358, 1926, Nr. 46. Nach einem Hinweis auf die von W. Geyger angegebene Kompensationsmethode zur Messung des Leerlaufstromes bei Stromwandlern (Helios **32**, 252, 1926, Nr. 33) beschreibt Verf. ein Verfahren zur Aufnahme von Magnetisierungskurven bei geringen Induktionen, bei welchem die Drei-Voltmeter-Methode angewendet wird. Der Spannungsabfall an einem vom Magnetisierungsstrom durchflossenen hochohmigen Widerstand, die Klemmenspannung der Magnetisierungsspule (welche bei kleinem Widerstand dieser Spule der EMK praktisch gleich ist) und die Summen- bzw. Differenzspannung werden hier mittels eines Hartmann & Braunschen Multizellularelektrometers mit fast linearem Skalenverlauf (vgl. A. Palm, ZS. f. Fernmeldetechn. 1921, S. 201, Nr. 11) unmittelbar gemessen. Aus dem so erhaltenen Spannungsdreieck ergeben sich die gesuchten Strom- und Phasenwinkelwerte, während sich die jeweilige Induktion \mathfrak{B} aus der EMK, der Frequenz, der Windungszahl und dem aktiven Eisenquerschnitt berechnen läßt. Die Windungszahl der Magnetisierungsspule muß so hoch gewählt werden, daß die Größe der EMK bei der geforderten Induktion \mathfrak{B} und bei gegebener Frequenz in einem guten Meßbereich des Elektrometers liegt. Bei einem Meßbereich der Elektrometer bis 150 bzw. 600 Volt und Untersuchungen bei $\mathfrak{B} = 200$ bzw. 700 Gauß und einem Eisenquerschnitt von etwa 10 cm^2 muß die Spule z. B. etwa 18000 Windungen besitzen. Als Vorschaltwiderstand benutzte Verf. einen für Röntgenzwecke hergestellten hochohmigen Widerstand von etwa 5 Megohm. Am Schluß der Arbeit werden einige Meßergebnisse mitgeteilt. Geyger.

Joh. Krutzsch. Berechnung von Spannungswandlern auf Übersetzungsgenauigkeit. Helios **33**, 12—15, 1927, Nr. 2. Es werden Richtlinien und Anregungen gegeben, wie man für Laboratoriumsmessungen geeignete Spannungswandler konstruieren kann, die ein nahezu ideales Übersetzungsverhältnis besitzen und deren Fehlwinkel beliebig klein gehalten werden kann. Die abgeleiteten Formeln zeigen die bekannten Tatsachen, daß man als Wicklungsmaterial Kupfer nehmen soll, daß das Eisen desto günstiger ist, je größer seine Permeabilität ist, und daß es desto leichter ist, einen genauen Meßwandler zu bauen, je höher die Frequenz ist. Die Induktion ist so zu wählen, daß man beim Maximalausschlag der an den Wandler angeschlossenen Meßinstrumente sich etwas unterhalb des oberen Knies der Magnetisierungskurve befindet. Interessant ist, daß man sich bei der Berechnung des Spannungswandlers vor allem um die Primärwicklung zu kümmern hat, der man den größten Teil des für die Wicklungen freien Fensters in den Eisenblechen zuerteilen muß. Die sekundäre Wicklung kann sich mit dünnem Drahte begnügen, da ihr Einfluß auf das Übersetzungsverhältnis durch Korrekturwindungen kompensiert werden kann. Zur Erzielung eines möglichst kleinen Fehlwinkels ist die Streuung möglichst klein zu halten; ihr Einfluß wird kurz erörtert. Noch leichter als bei Spannungswandlern lassen sich ganz ähnliche Formeln für Stromwandler aufstellen. Am Schluß der Arbeit wird als Beispiel ein nach den angegebenen Gesichtspunkten gebauter Spannungswandler betrachtet, der 5 Volt auf 50 Volt hinauftransformiert. Bei diesem Wandler weicht für die Frequenz 50 das Übersetzungsverhältnis vom Nennwert 0,1 im ganzen Bereich von 1 bis 5 Volt um weniger als 1 Prom. ab, und der Fehlwinkel ist bis 5 Volt kleiner als 2 Min. Geyger.

Georg Keinath. Über die Messung von Widerständen. Helios **32**, 337—341, 345—349, 353—357, 1926, Nr. 44, 45, 46. Es wird ein Überblick über die verschiedenartigen Methoden zur Messung von Widerständen mittels Meßbrücken,

Zeigerinstrumenten (Ohmmetern) und Isolationsmessern (mit und ohne Kurbelinduktoren) gegeben. Die Arbeit behandelt mit kritischer Sichtung hinsichtlich Genauigkeit und Anwendungsbereich die technischen Meßverfahren für Widerstandsmessungen und die dazu verwendeten Spezialmeßgeräte, und zwar sowohl von metallischen Widerständen, als auch von Flüssigkeiten. Das Gebiet der Isolationsmessung und Fehlerortsbestimmung ist, soweit bekannt, kürzer behandelt; es wird hier nur auf die modernsten Meßverfahren näher eingegangen. Über die Messung von Elektrolytwiderständen und die dabei auftretenden Schwierigkeiten wird kurz berichtet. *Geyger.*

J. R. Roebuck. On construction of platinum thermometers and of resistance coils. Journ. Opt. Soc. Amer. **6**, 865—874, 1922, Nr. 8. Die Hauptschwierigkeit bei der Konstruktion von Präzisionswiderständen für thermometrische und elektrische Meßzwecke bildet die Verhinderung von Nullpunktänderungen. Diskussion ihrer Ursachen. Zwei neue Modelle für Widerstandsthermometer mit möglichst spannungsfreier Lagerung des Drahtes. Untersuchung von Widerstandsspulen aus Manganin verschiedenster Form: mit Schellack- oder Seideisolation, auf Metallzylinder oder verschiedenen anderen Unterlagen usw. Entscheidendes über die Konstanz kann nicht ausgesagt werden, weil es an Vergleichswiderständen von hinreichender Konstanz fehlt. *Fr. Hoffmann.*

W. S. Andrews. Heat-sensitive Paints. Gen. Electr. Rev. **29**, 521—522, 1926, Nr. 7. Die Farbenveränderung der Doppelsalze Kupfer—Quecksilberjodid und Silber—Quecksilberjodid bei Temperaturen bis 100° C wird beschrieben und ihre Anwendungsmöglichkeit erörtert. Die Darstellung dieser Salze wird genau beschrieben. *Pederzani.*

A. A. Campbell Swinton. Electric Television. Nature **118**, 590, 1926, Nr. 2973. Verf. erzählt von seinen älteren, bis 1900 zurückgehenden Versuchen, Selenzellen zugleich mit Licht und mit Kathodenstrahlen zu bestrahlen. Er schlägt dann vor, die Kathodenstrahlen beim Fernsehen sowohl beim Geben als auch beim Empfang zu verwenden, und meint, daß sich dadurch ein hinreichendes Fernsehen ermöglichen lassen würde, da sich die Kathodenstrahlen genügend schnell über die Bildfläche bewegen lassen. *Güntherschulze.*

J. W. Beams. A method of obtaining light flashes of uniform intensity and short duration. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 597—600, 1926, Nr. 5. Der Verf. studiert das sukzessive Erscheinen von Spektrallinien aus Funken- und kondensierten Entladungen. Dabei benutzt er eine Abänderung der Kerrmethode, die zunächst darin besteht, daß zwischen dem Beleuchtungsfunken und der Kerrzelle (12×1 cm Fläche, 0,45 cm Abstand, Schwefelkohlenstoff etwa 10 kV) Bleidrahtleitungen, deren Länge variiert wird, geschaltet sind: elektrooptischer Verschluß mit veränderlicher Öffnungsdauer. Eine weitere Abart besteht darin, daß zwei hintereinandergeschaltete Kerrzellen und entsprechend zwei Widerstandsdrahtsysteme Verwendung finden. In der ersten Zelle verlaufen die Kraftlinien senkrecht, in der zweiten wagerecht; die beiden Nicols stehen unter $\pm 45^\circ$. Durch Verkürzen oder Verlängern der Drahtschleifen kann die Belichtungszeit, die momentan einsetzt und ebenso schnell aufhört, in der Gegend von 10^{-7} bis 10^{-9} Sek. verändert werden. Notiz über ausprobierte Lichtquellen und Chloroform als Kerrsubstanz für Ultraviolett. *Knipping.*

A. Grumbach. De la superposition des forces électromotrices dans les piles à liquide fluorescent. C. R. **177**, 395—398, 1923, Nr. 6. *Gyemant.*

Warren C. Vosburgh and Marion Eppley. Portable unsaturated Weston cells. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 9, 65–73, 1924, Nr. 1.

Henry A. Erikson. A silver chloride battery for potential purposes. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 8, 549–550, 1924, Nr. 4. *Güntherschulze.*

Emil Baur und E. Allemann. Der Einzelpotentialsprung im Verteilungsgleichgewicht. *ZS. f. Elektrochem.* 32, 547–550, 1926, Nr. 11. Die von C. Paolini (*ZS. f. Elektrochem.* 31, 514, 1925) angewandte Versuchsanordnung ist verbessert worden, so daß eine Kette von dem Typus: Hg, HgCl Wasser

mit norm. KCl \rightleftharpoons Amylalkohol mit norm. KCl | Amylalkohol mit Salz S gleichleitend $\xleftrightarrow[g]{\pi_1}$ Wasser Salz S | $\underbrace{\text{Wasser mit 3,5 norm. KCl}}_0$ | Wasser mit norm.

KCl | HgCl, Hg untersucht wurde, wobei „Amylalkohol mit Salz S gleichleitend“

π_2 bedeutet, daß die Phase gleiche Leitfähigkeit mit der Phase Amylalkohol norm. KCl haben soll. Man stellt sie her, indem man Amylalkohol mit wässerigen Lösungen des Salzes S von verschiedener Konzentration ausschüttelt, worauf die Leitfähigkeit gemessen wird, und durch graphische Interpolation nunmehr dasjenige Phasenpaar ermittelt, welches der obigen Bedingung genügt. Wird der Unterschied von π_1 und π_2 jeweils für sich gemessen und von der EK der polyphasigen Kette subtrahiert, so hinterbleibt allein das Phasengrenzpotential g , falls angenommen wird, daß das amyalkoholische Diffusionspotential gleich Null ist, und daß das Grenzpotential g_{KCl} vernachlässigt werden kann. Diese Bestimmungen von g sind für eine Anzahl ein- und einwertiger Salze durchgeführt und tabellarisch zusammengestellt. Aus den Zahlen ergibt sich, daß jedes Ion mit einem ihm eigentümlichen Betrag am Zustandekommen des g -Potentials beteiligt ist. Ob dieses Gesetz der Unabhängigkeit der Ionenwirkung indes streng gültig ist, läßt sich noch nicht genügend erkennen. Ferner werden die g -Werte um so größer, je leichter löslich die Salze im Amylalkohol sind, je größer daher deren Teilungsverhältnis zwischen Amylalkohol und Wasser ist.

Böttger.

Oscar Knefler Rice. The electrocapillary curve near its maximum. *Phys. Rev.* (2) 28, 847–848, 1926, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Frühere Forscher haben angenommen, daß bei einer elektrischen Doppelschicht die Ladung des Quecksilbers auf dessen Oberfläche sitze, was der Fall wäre, wenn Quecksilber eine unendliche Leitfähigkeit hätte. Wird die Leitfähigkeit in Rechnung gesetzt und außerdem eine diffuse Ionenschicht in der Lösung in der Nähe des Quecksilbers angenommen, so stimmt die Rechnung nicht mit den Versuchsergebnissen überein. Zwei Erklärungen werden vorgeschlagen: 1. Es kann eine diffuse Schicht positiver Teilchen und Elektronen sowohl im Quecksilber als auch in der Lösung vorhanden sein; 2. nach einer Äußerung von Stern können sich die Ionen infolge ihrer gegebenen Größe nur bis auf eine gewisse Entfernung der Oberfläche nähern. Mit beiden Annahmen geben die Rechnungen bessere Übereinstimmung. Um die Rechnung über die beiden diffusen Schichten durchführen zu können, muß der Größe $K \cdot n$ ein Wert gegeben werden, der die beste Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen herbeiführt, wobei K die Dielektrizitätskonstante des elektronenfreien Quecksilbers und n die Konzentration der freien Elektronen im Quecksilber ist. Da K nicht kleiner werden kann als 1, ergibt sich für n als Maximum 50, d. h. von 50 Atomen kann nicht mehr als eins in ein Ion und freies Elektron dissoziiert sein. *Güntherschulze.*

Ernest Sydney Hedges. Periodic Phenomena at Anodes of Magnesium, Zinc, Cadmium, Mercury, Tin, and Lead, and at an Unattackable Anode. Journ. chem. soc. 1926, S. 2580—2594, Oktober. Ausdehnung einer früheren Untersuchung über den gleichen Gegenstand auf eine Reihe weiterer Metalle. Während früher das Gebiet der periodischen Schwankungen durch Steigerung der Stromdichte erreicht werden konnte, wird jetzt zuerst die Elektrode durch hohe Stromdichte in den pseudopassiven Zustand gebracht und dann der Strom verringert, bis das Gebiet der periodischen Schwankungen erreicht wird. Die Versuchstemperatur war 30°. Die Elektrolyten wurden durch aufsteigende Luftblasen gerührt. Die Kathode bestand stets aus Pt. Periodische Schwankungen wurden bei folgenden Kombinationen beobachtet: Zinkanode mit NaOH und H₂SO₄; Anode aus amalgamiertem Zn mit H₂SO₄; Cd-Anode mit KCN, NaSH, HNO₃; Mg-Anode mit H₂SO₄; Sn-Anode mit H₂SO₄ und HNO₃; Pb-Anode mit NaOH. In allen Fällen ist der Einfluß der Konzentration der Lösung und der Stromdichte angegeben. Allgemein läßt sich sagen, daß periodische Schwankungen beobachtet wurden, wenn die Aussichten für die Bildung und die Auflösung eines schlechtleitenden Überzugs gleich groß waren.

Güntherschulze.

A. W. Simon. The theory of Wimshurst's alternating static machine. Phys. Rev. (2) 28, 545—553, 1926, Nr. 3. Nachdem die allgemeine Theorie für statische Maschinen vom Verf. in einer früheren Arbeit entwickelt worden war (Phys. Rev. 24, 690, 1924; Phil. Mag. 49, 257, 1925), wird jetzt die quantitative Theorie für die Wimshurstsche Maschine spezialisiert. Die Theorie sagt aus, daß das Potential irgend eines Teiles des Apparats sich in bestimmten Perioden umkehrt und gleichzeitig vergrößert. Während die genaue Periode der Umkehr von den inneren Kapazitäten der Maschine abhängt, kann die angenäherte Periode leicht angegeben werden, und zwar geschieht die Umkehr des Potentials eher nach jeder vollen als zu jeder $\frac{3}{4}$ -Umdrehung, wie es von Wimshurst beobachtet wurde. Die Theorie kann auf alle Maschinen gleicher Bauart mit mehr als vier Induktoren ausgedehnt werden. Bei einem Versuch wurde die Potentialumkehr an Gasentladungen beobachtet und die Theorie bestätigt.

R. Jaeger.

Evan J. Evans. The current-voltage characteristics of electrostatic machines when supplying current to noninductive loads and to a Coolidge x-ray tube. Proc. Phys. Soc. 38, 459—469, 1926, Nr. 5. Die Stromspannungscharakteristiken von Elektriziermaschinen (Bonetti und Holtz) wurden einmal mit einem induktionsfreien Widerstand, das andere Mal mit einer Coolidge-Röntgenröhre aufgenommen. Während im ersten Falle die Entladung kontinuierlich verläuft, ist sie bei der Coolidgegeröhre oberhalb eines kritischen Potentials intermittierend. Die Ursache dieses auffallenden Verhaltens, das in der Diskussion kritisch besprochen wird, schiebt Verf. auf den sonst nur bei höheren Drucken beobachteten Pearson-Anson-Effekt (Proc. Phys. Soc. 34, 204, 1922), der durch Gasreste hervorgerufen wird. Ein oszillographischer Beweis wurde nicht geführt.

R. Jaeger.

W. B. Morton. On Irrotational Flow past Two Intersecting Planes. Phil. Mag. (7) 2, 900—912, 1926, Nr. 11. Anknüpfend an das durch Integration der Schwarzschen Differentialgleichung gelöste Problem der Elektrizierung zweier sich schneidender Flächen wird hier das einem elektrischen Falle analoge Problem derjenigen Stromlinien mathematisch behandelt, die sich ergeben, wenn zwei sich schneidende Flächen relativ zu einer Flüssigkeit ohne Wirbel-

bildung bewegt werden. Für den Fall, daß sich die Flächen im rechten Winkel schneiden, sind die Stromlinien konstruiert. Für das Kräftepaar, das an den Flächen im allgemeinen Falle auftritt, wird eine Formel abgeleitet. *R. Jaeger.*

P. E. Shaw. The Electrical Charges from Like Solids. *Nature* **118**, 659—660, 1926, Nr. 2975. Die Notiz soll die Aufmerksamkeit auf die Ladungserscheinungen lenken, die bei dem Reiben von Stücken gleichen Materials auftreten. Die an besonders vorbehandeltem Ebonit beobachteten Aufladungen und Umladungen werden beschrieben. Aus den auch bei anderen Stoffen, wie Kautschuk, Celluloid, Schellack, Harz, Siegellack, Paraffin, Holzkohle, Schwefel, Glas und Glimmer gefundenen Erscheinungen werden folgende drei prinzipielle Sätze abgeleitet: 1. Bei wirklich identischen Oberflächen läßt eine die andere in ganz bestimmter Weise auf. 2. Reibung zwischen annähernd identischen Oberflächen verursacht einen Druck, der sich durch die Natur der entstehenden Ladung offenbart. Erwärmung versetzt die Oberfläche in ihren früheren Zustand. 3. Grobe Stöße zwischen gleichen Stoffen läßt sie meist ungleich auf. Aus den zum Teil neuen Beobachtungen werden einige weitere Schlußfolgerungen gezogen. (Vgl. Jex und Shaw, *Proc. Roy. Soc. London*, Juni 1926.) *R. Jaeger.*

Evelyn Aylesworth. The dielectric constant. *Phys. Rev.* (2) **28**, 847, 1926, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) J. H. Jones leitete aus der Formel von P. S. Epstein für den Energieterm zweiter Ordnung des Starkeffektes die Formel

$$\frac{K-1}{4\pi N} = \frac{h^6}{64\pi^6 e^6 m^3}$$

für die Dielektrizitätskonstante K ab. Nun soll die Dielektrizitätskonstante aber gleich dem Grenzwert des Quadrats des Brechungsindex für sehr geringe Frequenzen sein. Diese Bedingung erfüllt jedoch die Gleichung von Jones nicht. Denn nach Epstein ist

$$\frac{(n^2-1)}{4\pi N} = \frac{11 h^6}{4 \cdot 64 \pi^6 e^6 m^3}.$$

Verf. versuchte diesen Widerspruch zu beseitigen. Epstein gab an, daß die Unstimmigkeit daher rühre, daß Jones die relativistische Veränderlichkeit der Masse des Elektrons nicht berücksichtigt hätte. Mit Hilfe dieser Annahme fand der Verf., daß die Dielektrizitätskonstante von der Feldstärke abhängt. Bei schwachen elektrischen Feldern (unter 100 000 Volt/cm) übertrifft der relativistische Term den elektrischen und bedingt ein System von Polarkoordinaten, die den Quantenbedingungen genügen. Unter diesen Umständen ist der Ausdruck für die Dielektrizitätskonstante mit dem oben angegebenen Wert Epsteins für n^2 identisch. *Güntherschulze.*

E. T. Hoch. Electrode Effects in the Measurements of Power Factor and Dielectric Constant of Sheet Insulating Materials. *Bell Syst. Techn. Journ.* **5**, 555—572c, 1926, Nr. 4. Nach einer Aufzählung der verschiedenen Fehlerquellen geht Verf. an eine systematische Untersuchung folgender Elektrodenanordnungen: 1. Ebene Metallelektroden. 2. Quecksilberelektroden mit einem Ring zur Begrenzung der Quecksilberelektrode auf der Oberseite des Dielektrikums; a) Begrenzungsring aus Metall; b) Begrenzungsring aus Isolationsmaterial. 3. Folienelektroden; a) beide von gleicher Größe wie das Dielektrikum; b) beide von gleicher Größe, aber kleiner als das Dielektrikum; c) eine Folie

wesentlich größer als die andere. 4. Elektroden aus einem leitenden Aufstrich. 5. Die Elektroden bestehen aus den festen Platten eines Luftplattenkondensators, der mit und ohne Dielektrikum gemessen wird. Die Ergebnisse der Vergleichsmessungen sind in Kurven und fünf Tabellen wiedergegeben. Qualitativ läßt sich sagen, daß, abgesehen von der nicht immer verwendbaren Schutzringmethode, die genauesten Ergebnisse mit gleich großen Folien und Berücksichtigung des Randeffektes erzielt werden können. Vom Standpunkt der Bequemlichkeit haben Quecksilberelektroden und ungleich große Folien gewisse Vorteile. Es ist anzunehmen, daß diese beiden Elektrodentypen ebenfalls bei Anwendung der nötigen Korrekturen für die meisten Zwecke genügend genau sind. *R. Jaeger.*

B. C. Cohen. On the condenser-telephone. *Phil. Mag.* (7) 2, 1271—1272, 1926, Nr. 12. Verf. knüpft an die gleichnamige Arbeit von G. Green an [*Phil. Mag.* (7) 2, 497—508, 1926, Nr. 9; diese Ber. 7, 2069, 1926], in der gezeigt wird, daß ein Kondensatortelephon kleiner Kapazität für tiefe Frequenzen ungeeignet ist, während die üblichen Wentelephone im Gegenteil nach den kleineren Frequenzen zu besser werden. Dieser scheinbare Widerspruch findet in der Induktanz des von Green benutzten Übertragers zwischen Kondensatortelephon und Gitter der ersten Röhre seine Erklärung; es ist sonst gebräuchlich, einen induktionslosen Kreis zu benutzen. *R. Jaeger.*

Reinhold Fürth. Adsorption und Diffusion im elektrischen Felde. *Phys. ZS.* 27, 692—697, 1926, Nr. 21. (Vortrag auf der 89. Naturforscherversammlung zu Düsseldorf 1926.) [S. 478.] *Gyemant.*

San-ichiro Mizushima. On the anomalous dispersion and absorption of electric waves. Part V. Anomalous dispersion and Debye's dipole theory. *Bull. Chem. Soc. Japan* 1, 163—168, 1926, Nr. 8. (Vgl. *Bull. Chem. Soc. Japan* 1, 47—53, 83—89, 115—123, 143—145, 1926; diese Ber. 7, 1158, 1656, 1926; 8, 47, 48, 1927. Der Ref.) Die Resultate mit elektrischen Schwingungen von $\lambda = 3,08$ und 50 m Wellenlänge sind im Auszug wiedergegeben, wobei bedeuten: $\epsilon_{\text{ber.}}$ die nach Debye berechnete Dielektrizitätskonstante, $\epsilon_{\text{beob.}}$ die beobachtete, ϵ_0 die statische Dielektrizitätskonstante, η die Viskosität. Die Werte des Quadrats des Brechungsindex für das Licht der D-Linie, ϵ_∞ , sind schon im letztgenannten Referat (Part IV) wiedergegeben worden, desgleichen die Molekülradien.

Äthylalkohol.

Temperatur °C	η	ϵ_0	$\lambda = 50 \text{ m}$		$\lambda = 3,08 \text{ m}$	
			$\epsilon_{\text{ber.}}$	$\epsilon_{\text{beob.}}$	$\epsilon_{\text{ber.}}$	$\epsilon_{\text{beob.}}$
60	—	—	—	—	—	20
40	—	—	—	—	—	22,5
20	0,0119	25,8	26	25	25	25
0	0,0177	28,4	28	28	26,5	28
—20	0,0276	32,0	32	31,5	25,5	26
—40	0,0490	35,3	35	35	18	17,5
—60	0,0959	39,7	39	39	9	9

Isobutylalkohol.

Temperatur °C	η	ϵ_0	$\lambda = 50 \text{ m}$		$\lambda = 3,08 \text{ m}$	
			$\epsilon_{\text{ber.}}$	$\epsilon_{\text{beob.}}$	$\epsilon_{\text{ber.}}$	$\epsilon_{\text{beob.}}$
60	—	—	—	—	—	14
40	—	—	—	17	—	16
20	0,0391	20,0	20	19,5	15,5	16
0	0,0804	21,8	22	22	10	10
— 20	0,182	24,5	23,5	24	4,5	4,5
— 40	0,56	27,0	17,5	18,5	2,5	3,5
— 60	—	—	—	6	—	3

Propylalkohol.

Temperatur °C	η	ϵ_0	$\lambda = 50 \text{ m}$		$\lambda = 3,08 \text{ m}$	
			$\epsilon_{\text{ber.}}$	$\epsilon_{\text{beob.}}$	$\epsilon_{\text{ber.}}$	$\epsilon_{\text{beob.}}$
60	—	—	—	—	—	17
40	—	—	—	18,5	—	19
20	0,0226	22,2	22	21,5	20	20,5
0	0,0388	24,8	25	24	17	17,5
— 20	0,0716	27,5	27,5	27,5	10,5	11
— 40	0,154	30,5	29	30	5	6,5
— 60	0,386	33,7	22,5	24	3	5

Amylalkohol.

Temperatur °C	η	ϵ_0	$\lambda = 50 \text{ m}$		$\lambda = 3,08 \text{ m}$	
			$\epsilon_{\text{ber.}}$	$\epsilon_{\text{beob.}}$	$\epsilon_{\text{ber.}}$	$\epsilon_{\text{beob.}}$
60	—	—	—	—	—	12
40	—	—	—	—	—	13,5
20	0,0437	16,0	16	15	13	13
0	0,0876	17,5	17,5	17,5	7,5	7,5
— 20	0,207	19,7	18,5	19	4	4
— 40	0,58	21,8	14	13	2,5	3
— 60	—	—	—	5,5	—	3

Glycerin.

Temperatur °C	$\lambda = 1000 \text{ m}$	$\lambda = 50 \text{ m}$	$\lambda = 3,08 \text{ m}$	$\lambda = 1,36 \text{ m}$
	$\epsilon_{\text{(Graffunder)}}$	$\epsilon_{\text{beob.}}$	$\epsilon_{\text{beob.}}$	$\epsilon_{\text{(Bock)}}$
60	36	—	—	35
40	39	39	40,5	33
20	43	43	28,5	14
0	47	36	9	3,5
— 20	—	13	5	3
— 40	—	6	4	3
— 60	—	4,5	3	3

Der Molekülradius von Glycerin wird zu $2,8 \cdot 10^{-9}$ cm berechnet, doch scheint dieser unwahrscheinliche Wert darauf hinzudeuten, daß Debyes Theorie für Glycerin nicht gilt. Die Dielektrizitätskonstanten der Alkohole und von Glycerin fallen vom statischen Wert kontinuierlich zum optischen Wert ab und die Region anomaler Dispersion rückt mit fallender Temperatur zu längeren Wellen.

R. Jaeger

Karl Lichtenegger. Die Ableitung der logarithmischen Mischungsregel aus dem Maxwell-Rayleighschen Schrankenwertverfahren. Kolloidchem. Beih. **23**, 285–291, 1926, Nr. 1/9. Nach der Rayleigh-Maxwell'schen Methode läßt sich der Wert vektorieller Eigenschaften eines binären isotropen Mischkörpers zwischen enge Schranken einschließen. Der aus der logarithmischen Mischungsregel sich ergebende Wert $\log W = \vartheta_1 \log w_1 + \vartheta_2 \log w_2$ liegt, wie für einen konkreten Fall beschrieben wird, für alle Konzentrationsverhältnisse $0 < \vartheta < 1$ nicht nur innerhalb dieser Schranken, sondern fällt für Mischkörper, bei denen die Eichungswerte der beiden Bestandteile wenig differieren, in zweiter Näherung mit dem Mittel der beiden Schrankenwerte zusammen. Die vom Verf. als Gürtlersche Schranken bezeichneten Grenzen ergeben sich, wenn man einerseits den Widerstand, andererseits die Leitfähigkeit nach der Newtonschen Mischungsregel ermittelt.

St. Handel.

Alfred Schulze. Die elektrische Leitfähigkeit von Metallen. ZS. f. Metallkde. **15**, 155–159, 1923, Nr. 6. Nach einigen allgemeinen Bemerkungen über die Gesetzmäßigkeiten, denen die elektrische Leitfähigkeit von Metallen unterworfen ist, folgt eine Zusammenstellung und Diskussion der experimentell gefundenen Werte für die Abhängigkeit des Leitvermögens von der Temperatur, geordnet nach Metallgruppen. Ferner für die Änderungen des Leitvermögens bei Modifikationsumwandlungen, beim Schmelzen, bei Verformung, Belichtung und Bestrahlung sowie ihre Abhängigkeit vom Druck und von der Kristallstruktur.

Fr. Hoffmann.

Th. Sexl. Notiz über den Einfluß der Gasbeladung auf den elektrischen Widerstand eines Drahtes. II. ZS. f. Phys. **39**, 334–336, 1926, Nr. 5/6. Im Anschluß an eine frühere Notiz des Verf. (ZS. f. Phys. **32**, 333, 1925) wird auf Grund der Lorentz'schen Theorie der Einfluß einer homogenen Gasbeladung auf die Wärmeleitfähigkeit k eines Metalls diskutiert. Die diesbezügliche Formel ergibt sich ohne jede weitere Rechnung, wenn man von der das Geschwindigkeitsverteilungsgesetz der Elektronen bestimmenden linearen Integralgleichung der Lorentz'schen Theorie ausgeht. Denn löst man diese nach Hilbert durch Reihenentwicklung nach einem Parameter, der eine charakteristische Länge des Systems darstellt und auf Grund physikalischer Überlegungen für den jeweils vorliegenden speziellen Fall gewählt werden muß, so hat man einfach als Entwicklungsparameter statt des Lorentz'schen $l = 1/\pi n R^2$ den Entwicklungsparameter $l = 1/(\pi n R^2 + \pi n' R'^2)$ zu wählen und findet

$$k = k_0 \cdot \left[1 + \frac{n'}{n} \left(\frac{R'}{R} \right)^2 \right]$$

(l = mittlere freie Weglänge der Elektronen, n = Anzahl der Metallatome in der Volumeneinheit, n' = Anzahl der absorbierten Gasmoleküle in der Volumeneinheit, R = Radius eines Metallatoms + Elektrons, R' = Radius eines absorbierten Gasmoleküls + Elektrons). Die Theorie läßt also voraussehen, daß ebenso wie die spezifische elektrische Leitfähigkeit auch die Wärmeleitfähigkeit mit wachsender Gasbeladung verkleinert und diese Verkleinerung in erster

Näherung nur von der Größe der gelösten Gasmenge abhängen wird. Diesbezügliche Messungen könnten also zur Überprüfung der Lorentz'schen Theorie dienen. Ferner wird darauf hingewiesen, daß die Messungen der Wiedemann-Franz'schen Zahl durch die Gasbeladung nicht gefälscht werden, sofern nur die Messungen der beiden Leitfähigkeiten für denselben gasbeladenen Zustand durchgeführt werden.

Sezl.

Heinrich Goldschmidt. Nach Versuchen von **V. Koren Lund**, **Arthur Thuesen**, **Erling Mathiesen** und **Leif Thomas**. Leitfähigkeits- und Geschwindigkeitsmessungen in Isobutylalkohol. *ZS. f. phys. Chem.* **124**, 23–40, 1926, Nr. 1/2. Die Leitfähigkeit von HCl in Isobutylalkohol wird anfänglich durch Wasserzusatz erniedrigt, bei steigendem Wassergehalt steigt sie dann wieder an. Die Leitfähigkeiten der Halogenwasserstoffsäuren in Isobutylalkohol steigen in der Reihenfolge: HCl, HBr, HJ. Die Leitfähigkeit von Pikrinsäure in Isobutylalkohol wird durch Wasserzusatz erhöht. Die Veresterungsgeschwindigkeit von 12 organischen Säuren wurde in absolutem Isobutylalkohol mit 0,1 HCl als Katalysator gemessen (HBr und HJ katalysieren stärker als HCl). Die Eliminierung des Einflusses des austretenden Wassers auf die Reaktionsgeschwindigkeit ließ sich für alle Säuren mit Hilfe der Konstante $r = 0,089$ durchführen. Größere Wassermengen wirken verschieden ein und die HCl-Konzentration ist – bei der Veresterung von Phenylelessigsäure – mit der Reaktionsgeschwindigkeitskonstante nahezu proportional. Bei Pikrinsäure als Katalysator scheint die Reaktionsgeschwindigkeitskonstante mit der spezifischen Leitfähigkeit der Pikrinsäure von der betreffenden Konzentration nahezu proportional zu sein.

St. Handel.

Robert Kremann und **Kurt Bayer**. Die elektrolytische Leitung in geschmolzenen Metallegierungen. XVI. Mitteilung. Die Elektrolyse von Legierungen des Silbers mit Sn, Sb, Bi und Pb. *Monatsh. f. Chem.* **46**, 649–659, 1926, Nr. 10. Die Versuchsanordnung wurde in der sechsten Mitteilung beschrieben. Die eingeschmolzenen Legierungen wurden je sechs Stunden mit verschiedenen Stromdichten (bzw. Stromstärken) elektrolysiert und der Effekt, d. h. die Änderung des Ag-Gehalts der erkalteten Legierung durch Silberbestimmungen nach Volhard ermittelt. In allen Fällen traten geringe Effekte auf, welche scheinbar schon bei 3 Amp./mm² erreicht wurden und bis über 10 Amp./mm² nicht mehr weiter stiegen, somit als Maxima angesehen werden können. 25atomproz. Ag/Sn-Legierungen ergaben bei Stromdichten von 2,76, 8,0, 10,66 Amp./mm² die entsprechenden Elektrolyseeffekte: 2,09, 2,37, 1,95 Proz. – Für 50atomproz. Ag/Bi-Legierungen waren die Stromdichten: 2,66, 4,53, 8,66 Amp./mm²; die Effekte: 1,89, 1,18, 2,30 Proz. – Bei 50atomproz. Ag/Sb-Legierungen ergaben sich für die Stromdichten: 3,33, 5,66, 8,33 Amp./mm²; die Effekte: 1,41, 1,27, 2,47 Proz. – Für 50atomproz. Ag/Pb Stromdichten: 3,66, 4,53, 11,2 Amp./mm²; Effekte: 3,62, 4,91, 5,62 Proz.

St. Handel.

Anton Kailan und **Josef Schroth**. Über die elektrische Leitfähigkeit von Gemischen von Salz- und Schwefelsäure mit Orthophosphorsäuren verschiedener Herstellungsart. *Monatsh. f. Chem.* **47**, 1–10, 1926, Nr. 1/2. Die von Pressel (*Monatsh. f. Chem.* **43**, 601) beobachtete abnormal niedrige Leitfähigkeit der Lösungen von Salz- bzw. Schwefelsäure-Orthophosphorsäuregemischen ist durch Verunreinigung mit Phosphaten zu erklären. Wird der ermittelte Phosphatgehalt mit berücksichtigt, so stimmt das gefundene Leitvermögen mit dem berechneten überein. Die durch eine modifizierte Herstellungsart hergestellten phosphatfreien Salzsäure- bzw. Schwefelsäure-Phosphorsäure-

gemische ergaben normale Leitfähigkeitswerte, genau so, wie die aus P_2O_5 oder aus Kahlbaumscher Orthophosphorsäure dargestellten analogen Lösungen. Die Phosphatverunreinigung übt auf die Hydratisierungsgeschwindigkeit keinen in Betracht zu ziehenden Einfluß aus. *St. Handel.*

Robert Müller, Franz Griengl und Josef Mollang. Zur Elektrochemie nicht-wässriger Lösungen. VII. Mitteilung. Leitfähigkeitsmessungen an verdünnten Lösungen von Silbernitrat in 12 organischen Lösungsmitteln und Bestimmung der Grenzwerte des molaren Leitvermögens. Monatsh. f. Chem. 47, 83–108, 1926, Nr. 3/4. Die nach der Anordnung von Uhlich (ZS. f. phys. Chem. 115, 377, 1925) zusammengestellte Apparatur ergab auch nach Vergrößerung der Anodenbatterie einen viel zu schwachen Wechselstrom, um ein deutliches Minimum wahrnehmen zu können. Deshalb wurde hierzu ein Röhrenverstärker verwendet. Die Messungen wurden bei Schwingungsfrequenzen von etwa 4000 und 200/sec und mit Vergleichswiderständen von bis zu 451000 Ω ausgeführt. Die Entfernung der platinieren und ausgeglühten Pt-Elektroden betrug 1,5 mm. Die Silbernitratlösungen von Konzentrationen von 0,1 bis 0,002 Mol/Liter wurden stets auf den gewünschten Stärkegrad verdünnt. Die Messungen ergaben die Gültigkeit des Kohlrauschschen Quadratwurzelgesetzes $\Lambda_\infty - \Lambda_v = K \cdot c^{1/2}$. Diese Gesetzmäßigkeit soll die Leitfähigkeiten bis zur Konzentration $c = 0$ bestimmen, wodurch eine Extrapolation zu rechnerischem oder graphischem Wege konsequent erscheint. Da sich das Kohlrauschsche Quadratwurzelgesetz als Grenzwertgesetz für höhere Verdünnungen aus der Debye-Hückelschen Theorie ergibt, bestätigen die vorliegenden Versuchsergebnisse auch letztere Theorie. Die Messungen wurden im Thermostaten bei 25° ausgeführt. Die Leitfähigkeit des reinen Lösungsmittels wurde von den abgelesenen Werten abgezogen. Für Methylalkohol war die Eigenleitfähigkeit des Lösungsmittels $\kappa_{25} = 1,63 \cdot 10^{-6} \Omega^{-1}$; der extrapolierte Grenzwert $\Lambda_\infty = 107$ (Mittelwert); das Quadratwurzelgesetz gilt bei Verdünnungen $v > 500$ Mol/Liter. — Für Äthylalkohol: $\kappa_{25} = 3,915 \cdot 10^{-7} \Omega^{-1}$; $\Lambda_\infty = 64$; $v > 2000$. — Isoamylalkohol: $\kappa_{25} = 1,273 \cdot 10^{-7}$; $\Lambda_\infty = 7,5$; $v > 2500$. — Allylalkohol: $\kappa_{25} = 3,825 \cdot 10^{-6}$; $\Lambda_\infty = 50,5$; $v > 500$. — Aceton: $\kappa_{25} = 9,8794 \cdot 10^{-7}$; $\Lambda_\infty = 317$; $v > 14000$. — Epichlorhydrin: $\kappa_{25} = 2,872 \cdot 10^{-7}$; $\Lambda_\infty = 18$; $v > 16000$. — α -Phenyläthylalkohol: $\kappa_{25} = 2,963 \cdot 10^{-7}$; $\Lambda_\infty = 0,95$; $v > 2500$. — Anilin: $\kappa_{25} = 2,194 \cdot 10^{-7}$; $\Lambda_\infty = 2,4$; $v > 2000$. — m-Kresol: $\kappa_{25} = 2,963 \cdot 10^{-7}$; $\Lambda_\infty = 5,3$; $v > 8000$. — Benzonitril: $\kappa_{25} = 5,187 \cdot 10^{-7}$; $\Lambda_\infty = 41$; $v > 800$. — Pyridin: $\kappa_{25} = 1,616 \cdot 10^{-7}$; $\Lambda_\infty = 75,9$; $v > 1800$. — Chinolin: $\kappa_{25} = 3,008 \cdot 10^{-7}$; $\Lambda_\infty = 12,2$; $v > 3200$. *St. Handel.*

E. Schreiner und O. E. Frivold. (Nach Versuchen von F. Ender.) Gefrierpunktmessungen an sehr verdünnten Lösungen starker Elektrolyte in Cyclohexanol. Prüfung der osmotischen Theorie von Debye und Hückel. ZS. f. phys. Chem. 124, 1–15, 1926, Nr. 1/2. [S. 543.] *Handel.*

H. M. Mott-Smith and Irving Langmuir. The theory of collectors in gaseous discharges. Phys. Rev. (2) 28, 727–763, 1926, Nr. 4. Wenn eine zylindrische oder kugelförmige Elektrode in einem ionisierten Gase auf ein passendes Potential gebracht wird, so ist sie von einer symmetrischen Raumladungszone positiver oder negativer Ionen oder Elektronen umhüllt. Unter der Annahme, daß der Gasdruck so gering ist, daß der Bruchteil der Ionen, die in der Zone mit Gasmolekülen zusammenstoßen, zu vernachlässigen ist, läßt sich der vom Kollektor aufgenommene Strom als Funktion des Radius der Raumladungszone, der Ver-

teilung der Geschwindigkeiten der in die Grenze der Zone eintretenden Ionen und die gesamte Potentialdifferenz in der Zone berechnen. Unter bestimmten Bedingungen ist dieser Strom von der Verteilung des Potentials in der Raumladungszone unabhängig. Verff. leiten die allgemeinen Formeln dieses Stromes ab und führen die Rechnungen dann für folgende Fälle durch: A. Die Ionen haben gleiche und gleichgerichtete Geschwindigkeiten; B. gleiche Geschwindigkeiten beliebiger Richtung; C. Maxwellsche Verteilung; D. Maxwellsche Verteilung mit einer überlagerten Strömungsgeschwindigkeit. In allen Fällen wird der Kollektorstrom praktisch vom Zonenradius unabhängig, wenn dieser Radius groß im Vergleich zum Kollektorradius ist. Es lassen sich also die Stromspannungscharakteristiken eines Kollektors von hinreichend kleinem Radius zur Unterscheidung zwischen den verschiedenen Geschwindigkeitsverteilungen verwenden. Bei einem Kollektor beliebiger konvexer Oberfläche ist der Logarithmus des aus der Maxwellschen Verteilung folgenden Stromes eine lineare Funktion der Spannung zwischen Kollektor und Gas, wenn das Kollektorpotential die ankommenden Ionen bremst, nicht dagegen, wenn es sie beschleunigt. Das folgt aus dem allgemeinen Gesetz. Wird Einfachheit halber angenommen, daß die Oberfläche einer Elektrode beliebiger Form in einem Gebiet Maxwellscher Geschwindigkeitsverteilung die Ionen vollkommen reflektiert, so haben die Ionen in der umhüllenden Raumladungszone eine Geschwindigkeits- und Dichteverteilung, die durch die Gleichungen von Maxwell und Boltzmann gegeben ist, selbst wenn Zusammenstöße zwischen den Ionen nicht vorkommen, vorausgesetzt, daß in der Raumladungszone keine Bahnen möglich sind, in denen das Ion sich bewegen kann, ohne die Grenze zu erreichen. Existieren jedoch solche (kreisartigen) Bahnen, so ist die Verteilung nur mit Ausnahme dieser Bahnionen die gleiche wie vorher. Aus diesem Satze läßt sich weiter ableiten, wie die Stromspannungscharakteristik eines Dittmerschen durchbohrten Kollektors in einem Gebiet Maxwellscher Geschwindigkeitsverteilung zu berechnen ist.

Güntherschulze.

A. Güntherschulze. Zur Theorie des Kathodendunkelraumes. (Zu einer gleichlautenden Bemerkung von R. Seeliger.) ZS. f. Phys. **40**, 545–547, 1926, Nr. 7. Es wird darauf hingewiesen, daß die Wiedervereinigungstheorie durch den Versuch widerlegt ist, weil die sogenannte positive Lichtsäule bei genügender Entfernung der Gefäßwände aus der Gasstrecke vollkommen lichtlos ist. Ferner wird gezeigt, daß der von Wehnelt und Jachan angestellte Versuch über die Abnahme des Kathodenfalles beim künstlichen Auslösen von Elektronen aus der Kathodenoberfläche mit der vom Verf. gegebenen Theorie der Glimmentladung durchaus vereinbar ist.

Güntherschulze.

B. M. Cassen. The Striated Distribution of Space Charge. Phil. Mag. (7) **2**, 948–955, 1926, Nr. 11. Verf. zeigt, daß im allgemeinen bei statistischen konstanten Verhältnissen in einer elektrischen Entladung selbst dann Schichten vorhanden sind, wenn die Ionisierungsgeschwindigkeit längs der Entladung konstant ist. Der Fall, daß das eine Ion sehr viel beweglicher als das andere ist, wird analytisch behandelt. Mit Hilfe elliptischer Funktionen wird eine exakte Lösung der Gleichungen der Entladung gewonnen. Die Formel gibt einen Ausdruck für den Abstand der Schichten als Funktion der physikalischen Größen, die den Entladungszustand bedingen. Die Bedingung, daß die Ionisierungsgeschwindigkeit längs der Entladung konstant sein muß, hindert die Anwendung der Untersuchungsergebnisse auf gewöhnliche Entladungen nicht, wenn die Ionisierung durch Strahlung mit berücksichtigt wird. Die Formel ergibt, daß der Schichtabstand sich ungefähr wie $\sqrt{1/p}$ ändert (wenn die Konzentration

der positiven Ionen dem Gasdruck proportional ist), daß die Schichten in der Regel konkav gegen die Anode sind, daß die Schichten in einer Verengung der Röhre näher zusammenrücken und durch geringe Beimengungen von fremden Gasen beeinflußt werden. Ferner sagt sie eine Vergrößerung des Schichtabstandes mit steigender Temperatur voraus. Alles in Übereinstimmung mit der Erfahrung.

Güntherschulze.

Joseph S. Carroll and Harris J. Ryan. The Space Charge that Surrounds a Conductor in Corona at 60 Cycles. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **45**, 1136—1143, 1926. Nr. 11. Verff. erzeugten eine Korona zwischen zwei axialen Zylindern und untersuchten das Feld in der Korona mit Hilfe einer Sonde, die durch eine synchron betriebene Kontakteinrichtung mit einem Elektrometer geringer Kapazität verbunden wurde. Es ergab sich: Ein koronabedeckter Leiter ist von einer freien beweglichen Raumladung umgeben, die das gleiche Vorzeichen hat, wie der Leiter während der vorhergehenden Spannungswelle hatte. Das Vorzeichen wird durch die kräftige Ionisierung, die bei jeder Scheitelspannung erzeugt wird, umgekehrt. Die Beweglichkeit der Raumladung zwischen den Scheitelwerten der Spannung ist so gering, daß sie zwischen den Scheitelwerten im Raume fast völlig feststeht. Die Beweglichkeit der gemischten Ionen, die das Vorzeichen der Raumladung umkehren, ist viel größer. In der Regel ist die Raumladung gesetzmäßig mit der an den Leiter gelegten Spannung, seinen Abmessungen und dem Energieverlust pro Wechsel verknüpft. *Güntherschulze.*

A. Güntherschulze. Über den Einfluß geringer Zusätze von Alkali oder Erdalkali zu Quecksilber auf den normalen Kathodenfall. ZS. f. Phys. **39**, 491—494, 1926. Nr. 7/8. Es wird gezeigt, daß der Zusatz von tausendstel Gewichtsprozenten Alkali oder Erdalkali zu Quecksilber den normalen Kathodenfall an Quecksilber bereits merklich herabsetzt, und daß deshalb bei genauen Messungen der Abhängigkeit des normalen Kathodenfalls vom Material der Kathode äußerste Vorsicht geboten ist. *Güntherschulze.*

P. J. Kirkby. Alternative Currents in Rarefied Oxygen in the same Circuit. Phil. Mag. (7) **2**, 913—944, 1926. Nr. 11. Eine Fortsetzung von Versuchen, über die zuerst im Phil. Mag., April 1908 vom Verf. berichtet wurde. Eine vorläufige Mitteilung über die neueren Versuche ist in Nature vom 19. August 1922 erschienen. Es wird die Glimmentladung in Sauerstoff in einem Glasrohr von 2,8 cm lichter Weite und 48,5 cm Länge zwischen Goldelektroden untersucht. Die Stromstärken betragen Bruchteile von 1 mA. Es zeigt sich, daß es zwei verschiedene Entladungsformen gibt, die der Verf. die ordentliche und die außerordentliche nennt. Bei der ordentlichen steigt der Gradient regelmäßig mit dem Drucke an. Bei der außerordentlichen ist der Gradient bedeutend geringer und vom Druck unabhängig. Beide Entladungsformen leuchten blaßrosa. Wird eine Schelle um die Röhre an der Stelle, an der die positive Säule auf der Kathodenseite beginnt, gelegt und vorübergehend mit der Anode verbunden, so entsteht die ordentliche, wird sie vorübergehend mit der Kathode verbunden, so entsteht die außerordentliche Entladung. Das Druckbereich, in dem beide stabil sind, liegt zwischen 0,5 und 1,0 mm. Irgend eine Erklärung der Erscheinungen wird nicht gegeben. *Güntherschulze.*

Fritz Kirehner. Luminous discharge in a rapidly alternating field. Phil. Mag. (7) **2**, 1272, 1926. Nr. 12. Verf. weist darauf hin, daß Gill und Donaldson in ihrer Kritik (Phil. Mag. **2**, 741, 1926) ein Irrtum unterlaufen ist und daß sein Apparat nicht nur die elektrische Feldstärke, sondern auch das Potential richtig maß. *Güntherschulze.*

St. Procopiu. Sur la décharge stratifiée: action d'une gaine métallique extérieure. Bull. Bucarest **10**, 64—66, 1926, Nr. 3.

St. Procopiu. L'Action des parois sur une décharge stratifiée. S.-A. Ann. scient. Jassy **14**, 268—273, 1926, Nr. 3/4. Verf. legt einen Kupferring als Schelle um eine Glimmentladungsröhre von 45 cm Länge und 0,3 mm Wasserstoffdruck, in welcher mit Hilfe von Wechselfeldspannung eine geschichtete Entladung erzeugt wird, und beobachtet die Wirkung der Verbindung der Schelle mit einer der Elektroden auf die Entladung. Je nach der Entfernung der Schelle von der Elektrode, mit der sie verbunden ist, wird der Strom verstärkt, geschwächt oder vollständig zum Erlöschen gebracht. Die Versuche haben große Ähnlichkeit mit den von Dunoyer und Toulon (Journ. de phys. **5**, 257, 289, 1924) veröffentlichten. — Weiter zeigt der Verf., daß man in einer Röhre mit Außenelektroden, die eine Zeitlang an Spannung gelegen hat, nach der Entladung der durch die Außenelektroden, das Glas als Dielektrikum und das verdünnte Gas gebildeten Kapazität eine Anzahl Rückstandsentladungen erhält, die in immer längeren Zeiträumen aufeinanderfolgen. Bedingung ist jedoch, daß die Entladungsröhre nicht sehr gut isoliert ist, sondern auf einem Halbleiter, z. B. einem Holzklotz, steht, da sich sonst die Ladungen der äußeren Belegungen nicht ausgleichen können und die inneren Rückstandsloadungen binden.

Güntherschulze.

Richard Rudy. On the anode glow in neon. Journ. Frankl. Inst. **202**, 657—658, 1926, Nr. 5. Zur Erklärung des Verschwindens der Anodenglimmhaut und des Anodenfalles beim Nähern der Anode und Kathode ist angenommen worden, daß in diesem Falle genügend schnelle Primärelektronen von der Kathode zur Anode gelangen und dort ionisieren, so daß dort der Anodenfall überflüssig wird. — Rudy glaubt, daß diese Erklärung nicht haltbar ist, weil die Zahl der Zusammenstöße der Primärelektronen zu groß ist, als daß sie noch die erforderliche Energie besitzen könnten. Er nimmt statt dessen an, daß die im Glimmlicht erzeugten positiven Ionen zur Anode zu diffundieren vermögen, wenn diese der Kathode nahe ist. — Bei sehr geringen Stromdichten bekommt die Entladung in Ne Ähnlichkeit mit einer Thermionenentladung. Bei 9,7 mm Druck und 2 Mikroamp. ist lediglich an der Anode Glimmen zu sehen. Bei 10 Mikroamp. war das Glimmen bis zur Kathode vorgerückt. Bei kleineren Drucken wanderte eine kleine rote Wolke beim Einschalten von der Anode zur Kathode.

Güntherschulze.

T. R. Hogness and E. G. Lunn. The ionization of nitric oxide by electron impact as interpreted by positive ray analysis. Phys. Rev. (2) **28**, 849, 1926, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. untersuchten die relative Häufigkeit der Ionen NO^+ , N_1^+ und O_1^+ in einem weiten Bereich von Druck und Elektronengeschwindigkeit usw. In reinem NO nimmt der Prozentgehalt von N_1^+ und O_1^+ nur wenig mit dem Druck zu. In Gemischen mit Ar ergeben sich Anhaltspunkte für Stöße zweiter Art. Die Ionisierungsspannungen bei der Bildung von NO^+ , O_1^+ und N_1^+ ergeben sich zu 9, 20 und 21 Volt.

Güntherschulze.

F. M. Penning. Over de kans op ionisatie bij botsingen tussehen electronen en atomen. Physica **6**, 290—297, 1926, Nr. 8. Verf. diskutiert die Messungen von K. T. Compton und van Voorhis über die Abhängigkeit der Ionisation von der Geschwindigkeit der ionisierenden Elektronen in verschiedenen Gasen. Dabei wird die Wahrscheinlichkeit der Ionisation aus den experimentell von Ramsauer, Brode, Lenard, Robinson, Mayer, Busch ermittelten freien Weglängen als Funktion von V/V_i berechnet, wo V die Elektronengeschwindigkeit in Volt, V_i die Ionisierungsspannung ist. Dann ergibt

sich innerhalb der Beobachtungsfehler eine einzige Kurve für Ar, He, H_2 und N_2 . Auch die Messungen von Townsend über die „Ionisation durch den Stoß negativer Ionen“ werden in dieser Weise behandelt und diskutiert. Dabei ergibt sich keine einheitliche Kurve.

Güntherschulze.

W. Busse. Über die Ionisation bei der langsamen Oxydation von Phosphor. Phys. ZS. 27, 738–741, 1926, Nr. 22. (Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) Kurzer Bericht über eine Experimentaluntersuchung der mit der langsamen Oxydation des Phosphors verbundenen Ionenbildung, über die noch ausführlich in den Ann. d. Phys. berichtet wird. Die Ionisierung ist nicht Folge lichtelektrischen Effektes von seiten der Lumineszenz des Phosphors. Die negativen Ionen besonders sind vielfach mehrfach geladen. Daraus und mittels Deutung der Temperaturabhängigkeit der Ionisation wird auf Dissoziation eines bei der Oxydation entstehenden Produktes geschlossen, wofür aller Wahrscheinlichkeit nach die Pyrophosphorsäure in Betracht kommt. — Nebenbei ergibt sich, daß die angelagerte Masse eines Ions proportional mit seiner Ladung zunimmt.

Busse.

P. Werner. Die ionisierende Wirkung von Licht bei der Glimmlampe. ZS. f. Unterr. 39, 284, 1926, Nr. 6. Eine Siemensglimmlampe mit glockenförmigen Elektroden, an der eine Spannung zwischen der Zündspannung von 102 Volt und der Brennspannung von 86 Volt lag, zündete sofort, wenn mit einer Sammellinse das Licht einer Projektionslampe auf die Kathode konzentriert wurde.

Güntherschulze.

Kathodenzerstäubungsprobleme. (II. Mitteilung.) **Erich Blechschmidt.** Die Kathodenzerstäubung in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen. (Jenaer Dissertation.) Ann. d. Phys. (4) 81, 999–1042, 1926, Nr. 25. Verf. hatte sich zum Ziel gesetzt, den Vorgang der Zerstäubung ohne theoretische Vorstellungen rein experimentell in seiner Abhängigkeit von allen zugänglichen Parametern möglichst quantitativ zu untersuchen. Gemessen wurde nicht die Gewichtsabnahme der Kathode infolge der Zerstäubung, sondern die Beschlagsintensität einer der Kathode gegenübergestellten Platte bestimmter Größe, die durch magnetisches Beiseitedrehen einer Deckblende zu einem gewünschten Augenblick der Zerstäubung ausgesetzt werden konnte. Verf. fand: Die Beschlagsintensität ist der Zerstäubungsdauer proportional, wenn von einer „Anlaufzeit“ abgesehen wird. Sie ist weiter vom Abstand Kathode—Auffangplatte abhängig. Außerhalb des Kathodendunkelraumes nimmt die Beschlagsintensität mit zunehmendem Abstand von der Kathode anscheinend exponentiell ab. Ist die Auffangplatte innerhalb des Kathodendunkelraumes, so kann das Glimmlicht unter ihr nicht entstehen. Blenden in der Zerstäubungsbahn wirken ähnlich wie Blenden in einem optischen Strahlengang. Für Ag in H ist die Zerstäubung bis 500° C von der Temperatur unabhängig. In Abhängigkeit von der Spannung biegt die Kurve der Beschlagsintensität mit abnehmender Spannung asymptotisch nach der Spannungsordinate um, ohne sie an der Grenze des normalen Kathodenfalles zu schneiden. Ein oberer und unterer Schwellenwert wurde nicht beobachtet. Ein Teil der Zerstäubungspartikel kehrt zur Kathode zurück. Die Metalle zerstäuben in folgender Reihe, nach abnehmender Intensität geordnet, für H_2 : Pb, Sb, Ag, Au, Bi, Cu, Pt, Ni, Fe, Cd; für N_2 : Ag, Au, Sb, Pb, Bi, Cu, Sn, Pt, Ni, Cd, Fe, W, Zn; für Ar: Cd, Ag, Pb, Au, Sb, Bi, Sn, Cu, Pt, Ni, Fe, W, Zn, Al, Mg. In den drei untersuchten Gasen H_2 , N_2 , Ar nahm die Zerstäubungsintensität mit zunehmendem Atomgewicht der Gase zu. Bei einzelnen Metallen

treten sekundäre Erscheinungen chemischer Natur in der Form von Metallgasverbindungen auf. Bei einigen unedlen Metallen wird ferner die Intensität in reaktionsfähigen Gasen durch Bildung von Oberflächenschichten dauernd oder vorübergehend herabgesetzt.

Güntherschulze.

Kathodenzerstäubungsprobleme. (III. Mitteilung.) **Arthur v. Hippel.** Zur Theorie der Kathodenzerstäubung. Ann. d. Phys. (4) **81**, 1043–1075, 1926, Nr. 25. Die von Blechschmidt gefundenen Gesetzmäßigkeiten der Kathodenzerstäubung werden ergänzt und zur Ausbildung einer Theorie der Kathodenzerstäubung verwandt. Der Ausgangspunkt der Theorie ist die Feststellung, daß unter der Aufprallwirkung der Kationen das Kathodenmetall lokal verdampft. Diese Anschauung wird thermodynamisch durchgerechnet und durch Versuche gestützt. Die Aufprallenergie der Kationen wird sowohl berechnet als auch direkt gemessen. Die Übereinstimmung ist – wohl infolge weitgehender Vereinfachungen bei der Rechnung – nicht sehr gut. Die Theorie führt zu einer Endformel, die den Vorgang der Zerstäubung qualitativ vollständig beschreibt. Weiter wird das Ausbreitungsgesetz der Zerstäubungspartikel berechnet und dadurch die experimentellen Ergebnisse über die Beschlagsdichte auf die physikalisch entscheidende Größe, die pro Zeit- und Flächeneinheit von den Kationen ausgelöste Anzahl der Metallatome, zurückgeführt. Es zeigt sich dann, daß innerhalb der ziemlich weiten Fehlergrenzen die Reihenfolge der Metalle nach wachsender Zerstäubbarkeit mit der theoretisch nach der sinkenden Sublimationswärme zu erwartenden Reihenfolge übereinstimmt. – Die Wirkung sekundärer Störungen elektrischer und chemischer Art wird in einem besonderen Abschnitt behandelt.

Güntherschulze.

John A. Eldridge, A. Ellett and H. F. Olson. Polarization of radiation excited by electron impact. Phys. Rev. (2) **28**, 847, 1926, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 523.]

E. B. Ludlam and L. H. Easson. Active Nitrogen. Nature **118**, 590, 1926, Nr. 2973. [S. 481.]

E. J. B. Willey. Active Nitrogen. Nature **118**, 735, 1926, Nr. 2977. [S. 481.]

Güntherschulze.

K. Zuber. Beitrag zur Kenntnis der Verzögerungszeit bei der Funkenentladung. Ann. d. Phys. (4) **81**, 205–228, 1926, Nr. 19. Im Anschluß an eine frühere Arbeit (diese Ber. **6**, 699, 1925) wird mittels einer beschriebenen Anordnung die Abhängigkeit von α , des reziproken Wertes der mittleren Verzögerungszeit der Funkenentladung, von der Überspannung und von der Zahl der „Initialionen“, die durch Annäherung eines radioaktiven Präparats variiert wird, untersucht. Es wird eine Formel aufgestellt, die für Überspannungen unter 10 Volt und Werten des Produktes von Druck in Millimetern Hg und Elektrodenabstand in Millimetern über 26 und bei einem bestimmten Trockenheitsgrad der Luft recht gut mit den Beobachtungen stimmt. Es handelt sich dabei um die Funkenentladung zwischen parallelen Platten.

K. Przibram.

Pierre Jolibois, Henri Lefebvre et Pierre Montagne. Comparaison entre les effets de l'étincelle électrique et la dissociation thermique. C. R. **183**, 784–786, 1926, Nr. 19. Durch ein Rohr mit Kohlensäure, deren Druck variiert werden konnte, wurden elektrische Kondensatorentladungen in großer Anzahl geleitet. Der Apparat und die Methode sind in C. R. **181**, 608, 1925; **182**, 1026, 1146, 1926 beschrieben. Die Grenze der Dissoziation nach sehr vielen

Entladungen ändert sich typisch mit der Kapazität des Kondensators und dem Druck. Die Verf. definieren als scheinbare Temperatur der Entladung diejenige Temperatur, bei der man auf rein thermischem Wege unter demselben Druck dieselbe Dissoziation hervorbringen würde, und finden: 1. Bei jedem Druck steigt die scheinbare Temperatur mit der Kapazität; 2. bei genügend großer Kapazität ($0.1 \mu\text{F}$) ist die scheinbare Temperatur merklich unabhängig vom Druck, bei $10 \mu\text{F}$ ist sie etwa 3000° abs.; 3. bei sehr geringer Kapazität ist die scheinbare Temperatur viel niedriger, aber immerhin höher als 2000° abs., und die Änderung mit dem Druck ist kompliziert. *J. Holtsmark.*

G. C. Simpson. Lightning. *Nature* 118, 482, 1926, Nr. 2970. *Güntherschulze.*

R. Leonard Hasche. Zur Methodik der Szintillationszählungen. *Wiener Anz.* 1926, S. 143, Nr. 17. „Als Ergebnis der vorliegenden Untersuchung über die Zählung von natürlichen H-Teilchen aus Paraffin mit verschiedenen Mikroskopen scheint es möglich, einige endgültige Schlüsse bezüglich ihrer Vorzüge und Nachteile, sowie deren allgemeiner Brauchbarkeit zu ziehen. Die Mikroskope Watson III und Zeiss II sind trotz ihrer hohen Ausbeute wegen ihrer großen Tubuslänge und außerordentlichen Empfindlichkeit gegenüber der Augenstellung des Beobachters sowie ihrer Größe wegen schwer zu handhaben. Auch besitzen sie den Nachteil eines kleinen Gesichtsfeldes. Dem Autor scheint das Mikroskop Watson II am besten, die bei den zwei vorhergehend erwähnten Mikroskopen beschriebenen Schwierigkeiten zu überwinden, und die Versuchsergebnisse beweisen, daß mit einiger Übung eine nahezu gleich gute Ausbeute erzielt werden kann, wie mit dem größeren Instrument. Die anderen zwei Mikroskope, Watson I und Watson R, stellen offenbar eine ungeeignete Kombination von Vergrößerung und Gesichtsfeldgröße dar und sind nach der Meinung des Autors nicht so gut zu Szintillationszählungen von H-Teilchen verwendbar.“ *Güntherschulze.*

G. Reboul. Analyse à pression réduite du rayonnement émis par les cellules de grande résistance électrique. *Journ. de phys. et le Radium* (6) 7, 275–288, 1926, Nr. 9. (Vgl. hierzu diese Ber. 4, 552, 1923; 6, 1306, 1925; 7, 173, 1926.) Ein Körper aus fein gepulvertem, dann gepreßtem Metallsalz (Quecksilberoxyd, Natriumcarbonat) wird zwischen zwei Elektroden, eine Platte und ein Netz, gebracht, zwischen denen eine Spannung von mehreren hundert Volt liegt. Die dann vom Versuchskörper emittierte Strahlung tritt durch die Netzelektrode in eine Ionisationskammer ein, deren verschiebbarer Auffänger mit einem Elektrometer verbunden ist. Zwischen Auffänger und Netzelektrode ist ein zweites Netz angeordnet als Schutz für den Auffänger gegen Ladungen, die nicht durch Strahlung erzeugt sind. Die gesamte Anordnung befindet sich in einem evakuierbaren Gefäß. Der Absorptionskoeffizient der emittierten Strahlung kann nach zwei Methoden gemessen werden: Die erste besteht in der Bestimmung der Ionisation durch die Strahlung bei variablem Druck, also konstanter Tiefe des Ionisationsraumes, während die zweite Methode die Tiefe des Ionisationsraumes bei konstantem Druck variiert. Ist die ionisierende Strahlung nicht monochromatisch, so wird in beiden Fällen der Absorptionskoeffizient sich mit der Variablen ändern. Die zweite Methode wird dann einen kleineren Absorptionskoeffizienten liefern, da hier die härtere Strahlung vorwiegend zur Geltung kommt. Kompliziert werden die Versuche durch Ermüdungserscheinungen der Strahlungszelle. Daher mußte die Ionisation als Funktion der Zeit für die verschiedenen Drucke bestimmt werden, um auf gleiche Strahlungsintensität umrechnen zu können. Es ergibt sich dann bei Verwendung von gelbem Queck-

silberoxyd als Strahlungsquelle eine Abnahme des Absorptionskoeffizienten von 95 auf 10 bzw. 174 auf 14 (cm . Atm.)⁻¹ bei Zunahme des Druckes von 60 auf 760 mm Hg und einer Tiefe der Ionisationskammer von 5 bzw. 4 mm. Daraus folgt, daß die untersuchte Strahlung aus einer Reihe von verschiedenen Frequenzen bestehen muß. Mit zunehmender Spannung an der Strahlungsquelle steigt die Härte der ausgesandten Strahlung. Die zweite der genannten Methoden liefert qualitativ denselben Gang des Absorptionskoeffizienten; die Einzelwerte liegen jedoch aus dem angeführten Grunde tiefer, nämlich zwischen 57 und 9 (cm . Atm.)⁻¹. — Bei Verwendung von Wasserstoff und Kohlensäure als Füllgas wurde ebenfalls eine Abnahme des Absorptionskoeffizienten mit steigendem Druck gefunden. Doch ist im Gegensatz zu dem zu Erwartenden bei gleichem Druck der Absorptionskoeffizient in Wasserstoff höher als in Luft. Das wird darauf zurückgeführt, daß in Wasserstoff noch der weniger durchdringende Anteil der Strahlung wirksam ist, daß also in den verschiedenen Gasen nicht die gleichen Strahlungen zur Ionisationskammer vordringen. Entsprechend ist der gegen Luft kleinere Absorptionskoeffizient der Kohlensäure zu erklären. Zur Berechnung der Wellenlänge wird die Beziehung $\mu/\rho = a\lambda^{2,5}$ (μ Absorptionskoeffizient, ρ Dichte) verwendet und der Faktor a nach Messungen von Holweck zu 0,8 für Luft, 0,2 für Wasserstoff angenommen. Dann ergeben sich Wellenlängen von 40 bis 540 Å. — Bei Drucken von etwa 60 mm Hg und weniger zeigen sich neue Erscheinungen. Ist die Netzelektrode der Strahlungsquelle positiv geladen und steigert man die Spannung des Gitters im Ionisationsraum von Null an, so zeigt das Elektrometer erst negative Ladungen, dann positive zunächst konstanter, dann stark steigender Größe an, während bei negativer Ladung des Gitters die negativen Ladungen im Ionisationsraum zunächst abnehmen, dann aber dauernd den gleichen Wert behalten. Der Anstieg der positiven Ladungen wird als Ionisation des Füllgases durch Elektronen, die aus der Strahlungsquelle austreten, gedeutet. Sie müssen, um ionisieren zu können, pro mittlere freie Weglänge eine bekannte Mindestspannung durchlaufen haben. Da der Druck und damit die mittlere freie Weglänge sowie die Spannung, bei der Ionisation stattfand, gemessen waren, so läßt sich die Anfangsgeschwindigkeit der Elektronen beim Austritt aus der Strahlungsquelle berechnen. Sie ist abhängig von der Größe der an der Strahlungsquelle liegenden Spannung und ließ sich bei hinreichend tiefen Drucken im Versuchsgefäß auch direkt durch Gegenfelder messen. Entsprechende Beobachtungen wurden an emittierten Kanalstrahlen angestellt, wenn die Netzelektrode der Zelle negativ geladen war. — Das Wesentliche über den Mechanismus der Strahlungsemission ist nach einer früheren Mitteilung des Verf. bereits in diesen Ber. 7, 196, 258, 1926 referiert. Donat.

A. Becker. Durchgang korpuskularer Strahlen durch Materie. Phys. ZS. 27, 745–748, 1926, Nr. 22. (Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) 1. Im Bereich gleicher Lineargeschwindigkeiten erweist sich der Geschwindigkeitsverlust und die differentiale Trägerbildung in Luft für α -Strahlen und für Kathodenstrahlen als gleiche Funktion der Geschwindigkeit. Verschieden sind die Absolutwerte; für das Verhältnis der Energieverluste bzw. der Trägerbildung pro Weglängeneinheit ergibt sich jedoch für α -Strahlen und für Kathodenstrahlen nahe die gleiche Zahl. Dies bedeutet, daß auch die im Mittel zur Erzeugung je eines Trägerpaares verbrauchte Energie nahe die gleiche ist; sie wird für α -Strahlen zu 32,9, für Kathodenstrahlen zu 29,2 Volt/Trägerpaar berechnet, in guter Übereinstimmung mit den für die totale Trägerbildung vorliegenden Zahlen. 2. Bei kleinen Geschwindigkeiten, die bei Elektronen zur Trägerbildung nicht mehr ausreichen, besitzt das α -Teilchen noch genügend

Energie zur Bildung einer großen Zahl von Trägerpaaren; es wird angenommen, daß ihr direkter Nachweis dadurch verhindert wird, daß diese Energieabgabe am Ende der Reichweite auf sehr kurzer Strecke erfolgt. Es wird weiter darauf hingewiesen, daß an Kanalstrahlen Trägerbildung bis zu sehr kleinen Geschwindigkeiten nachgewiesen ist; nach v. Bahr und Franck existiert auch für atomistische Strahlen eine Grenzggeschwindigkeit derart, daß sie im Energiemaß von gleicher Größenordnung ist wie bei Kathodenstrahlen. Beim Vergleich beider Strahlenarten wäre also in diesem Bereich die Energie statt der Geschwindigkeit als Maß zu wählen, jedoch sind quantitative Vergleiche, insbesondere über die Häufigkeit, hier noch nicht möglich. 3. Unter der Annahme, daß bewegte Atome bzw. Moleküle einer bestimmten Mindestenergie zur Trägerbildung bedürfen, wird berechnet: wieviel Elektronen werden pro Sekunde durch die Wärmestöße der Moleküle eines Gases aus den Atomen eines im Gase befindlichen Körpers ausgelöst. Der mathematische Ausdruck zeigt eine Temperaturabhängigkeit, die sehr nahe unabhängig ist von verschiedenen Annahmen über die Wirksamkeit der Stöße und die sehr ähnlich ist der für die glühelektrische Wirkung geltenden. In Annäherung gilt die gleiche Formel für die Trägerbildung im Gasinnern selbst; sie läßt sich hier zur qualitativen Deutung der Erscheinungen der Flammenleitung heranziehen.

Kulenkampf.

A. Einstein. Vorschlag zu einem die Natur des elementaren Strahlungs-emissionsprozesses betreffenden Experiment. *Naturwissensch.* 14, 300—301, 1926, Nr. 14. [S. 521.]

Bothe.

Arthur F. Dittmer. Experiments on the scattering of electrons by ionized mercury vapor. *Phys. Rev.* (2) 28, 507—520. 1926, Nr. 3. Langmuir fand, daß, wenn Elektronen von einem Glühdraht mit gleichförmiger Geschwindigkeit in ein ionisiertes Gas treten, ihre Geschwindigkeit nicht gleichförmig bleibt, sondern sich so ändert, als ob dem Elektronenstrom eine statistische Geschwindigkeitsverteilung aufgedrückt würde. Dabei war der Gasdruck so niedrig, daß nur ein kleiner Bruchteil der gestreuten Elektronen mit Gasatomen zusammengestoßen war. Verf. untersuchte diese Erscheinung genauer. Es zeigte sich, daß die Streuung innerhalb eines begrenzten Gebietes um den Draht herum vor sich ging und daß die Größe dieser Zone der Anfangsgeschwindigkeit der Elektronen direkt proportional war. Auf diesem Ergebnis wurde dann eine Theorie der Streuung aufgebaut. Es ließ sich zeigen, daß Schwankungen in der Potentialverteilung, die der Schwankungsfrequenz mit der Zeit vergleichbar sind, die ein Elektron braucht, um vom Glühdraht zur Prüfelektrode zu gelangen, qualitativ zur Erklärung der beobachteten Erscheinungen vollständig ausreichen. Es ließ sich jedoch nicht nachweisen, daß solche Schwankungen wirklich vorhanden sind, wenn sich ihre Existenz auch wahrscheinlich machen ließ. Die von Langmuir gegebene Erklärung ist unwahrscheinlich.

Güntherschulze.

C. Zwicker. Thermionic Emission of the Metals Tungsten, Molybdenum, Thorium, Zircon and Hafnium. *Proc. Amsterdam* 29, 792—802, 1926, Nr. 6. Bei der Gleichung der Thermionenemission $i = A \cdot T^2 \cdot 10^{-\frac{b}{T}}$ sind A und b Materialkonstanten. Wenn auf A die Theorie der chemischen Konstanten von Sackur und Tetrode angewandt wird, ergibt sich $A = \frac{2 \pi e m k^2}{h^3}$.

in der e , m , k und h die üblichen fundamentalen Konstanten sind. Wenn i in Anp./cm² angegeben wird, folgt $A = 60.2$. Verf. nimmt an, daß b von der Temperatur unabhängig ist, und ermittelt teils aus eigenen, teils aus fremden Messungen denjenigen Wert für A , bei welchem b bei Variation der Temperatur vollständig konstant bleibt. Es ergibt sich, daß für die Metalle W, Mo, Th und Ta der so erhaltene Wert von A mit dem theoretischen übereinstimmt, wobei jedoch vielleicht ein geringer Einfluß des Thomsons effektes (Abhängigkeit von b von der Temperatur) zu erkennen ist. Bei Hafnium und Zirkon ergeben sich jedoch gänzlich abweichende Werte, nämlich $A = 3000$ für Zr und $A = 55000$ für Hf. Der letztere Wert ist allerdings nur ein vorläufiger, weil der benutzte Hafniumdraht nicht völlig rein und sein Emissionsvermögen nicht bekannt war.

Güntherschulze.

W. J. Jackson. Secondary emission from metals due to bombardment of high speed positive ions. Phys. Rev. (2) 28, 524–530, 1926, Nr. 3. Ein Strahl K^+ -Ionen von dem von Kunsman entdeckten Eisenkatalysator wurde in einem Faradaykäfig aufgefangen. In die Mündung des Käfigs konnte eine Auffangscheibe magnetisch hineingedreht werden. Die Differenz der in beiden Fällen gemessenen Ströme ergab die Sekundäremission der Auffangscheibe. Mit einem magnetischen Querfeld an der Auffangscheibe konnte die Emission von Elektronen verhindert und dadurch diese von der Reflexion positiver Ionen getrennt werden. Untersucht wurden Al, Ni und Mo unter verschiedenen Oberflächenbedingungen. Wärmebehandlung verringerte in der Regel die sekundäre Elektronenemission. Eine sekundäre Elektronenemission konnte nach Wärmebehandlung der Metalle bei Geschwindigkeiten der positiven Ionen, die kleiner waren als 200 Volt bei Al, 300 Volt bei Ni und 600 Volt bei Mo, nicht entdeckt werden (d. h. war kleiner als 5 Proz.). Bei 1000 Volt betrug sie 7,0 Proz. bei Al, 4,2 Proz. bei Ni und 3,8 Proz. bei Mo. Ohne Wärmebehandlung begann die Emission schon bei geringeren Spannungen und erreichte bei 1000 Volt etwa das Doppelte der angegebenen Werte. Die emittierten Sekundärelektronen hatten eine geringe Geschwindigkeit. Bruchteile eines Volt genügten, um sie zu bremsen. Bei Mo und Ni betrug die Reflexion positiver Ionen bis zu 2 Proz., bei Al war sie nicht wahrnehmbar.

Güntherschulze.

Kenneth Cole. The blackening of photographic emulsions by low speed electrons. Phys. Rev. (2) 28, 781–793, 1926, Nr. 4. Der Verf. beschreibt einen neuen Elektronenspektrographen, bei dem die von einem oxydbedeckten Stifte ausgehenden Elektronen von einer coaxialen zylindrischen Anode, die einen engen Längsschlitz hat, beschleunigt werden. Das ganze System wird in ein gleichförmiges, dem Stifte paralleles magnetisches Feld gebracht. Die durch den Schlitz gehenden Elektronen werden in der zum Stifte und Schlitz senkrechten Ebene abgelenkt und auf einer photographischen Platte aufgefangen. Mit dieser Anordnung ist eine sehr genaue Bestimmung von e/m möglich, wie durch Rechnung dargelegt wird. Die Beobachtungen zeigen, daß die Schwärzung der photographischen Emulsion durch langsame Elektronen auf der Strahlung beruht, welche durch Elektronenaufstoß auf die Emulsionsoberfläche erzeugt wird. Die Schwärzung ist eine diskontinuierliche Funktion der Elektronengeschwindigkeit. Für Elektronengeschwindigkeiten unterhalb 100 Volt hängt sie augenscheinlich von der Korngröße und der Gelatinedicke der Emulsion ab. Fluoreszierendes Schmieröl, in dünner Haut auf die Emulsion gebracht, erhöht die Empfindlichkeit stark. Schumannplatten zeigen eine außerordentliche Empfindlichkeit.

Kauffmann.

Myron S. Glass. Variation with temperature of the work function of oxide-coated platinum. Phys. Rev. (2) 28, 521—523, 1926, Nr. 3. [S. 483.]

Marietta Blau und Elisabeth Rona. Ionisation durch H-Strahlen. Wiener Anz. 1926, S. 142—143, Nr. 17. [S. 483.] *Güntherschulze.*

A. Einstein. Über die Interferenzeigenschaften des durch Kanalstrahlen emittierten Lichtes. Berl. Ber. 1926, S. 334—340, Nr. 25/26. [S. 521.]

E. Rupp. Über die Interferenzeigenschaften des Kanalstrahllichtes. Berl. Ber. 1926, S. 341—351, Nr. 25/26. [S. 522.] *Bothe.*

E. Rupp. Über die Polarisierung des abklingenden Kanalstrahllichtes. Phys. ZS. 27, 796—799, 1926, Nr. 23. (Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) [S. 524.] *Rupp.*

Charles T. Knipp. Improvements in alpha-ray track apparatus. Science (N. S.) 64, 140—141, 1926, Nr. 1649. Verf. beschreibt aufs neue einen bereits mehreremal, zuletzt von ihm und Sowers (s. diese Ber. 7, 211, 1926) beschriebenen, sehr einfachen Apparat zur Sichtbarmachung von α -Strahlbahnen nach der Wilsonschen Nebelmethode, an dem neuerlich einige nicht sehr wesentliche Verbesserungen angebracht worden sind. *Fränz.*

Hermann Müller. Über Versuche zur Auffindung radioaktiver Produkte der Atomzertrümmerung durch α -Strahlen. Wiener Anz. 1926, S. 142, Nr. 17. [S. 483.] *Güntherschulze.*

Anton Kailan. Über die chemischen Wirkungen der durchdringenden Radiumstrahlung. 17. Die Einwirkung auf stickstoffhaltige organische Verbindungen. Wiener Anz. 1926, S. 165—166, Nr. 19. Es gelangen die von etwa 1 mm Glas durchgelassenen Strahlen eines 110 mg Ra-Metall enthaltenden Präparats zur Wirkung auf Harnsäure, Pyridin, Anilin, Nitrobenzol, Orthonitrotoluol. Auf chemischem Wege wird die Zahl m der veränderten Molekeln bestimmt und verglichen mit der Zahl n der Ionenpaare, die von dem in der Flüssigkeit absorbierten Anteil der β - und der γ -Strahlen pro Sekunde in Wasserdampf bzw. im Dampf der betreffenden Flüssigkeit erzeugt worden wären. Es ergibt sich für Harnsäure $m/n = 0,2$, Pyridin 0,3 bzw. 0,7, Anilin 0,4, Nitrobenzol 0,1. Orthonitrotoluol 0,1. Zugleich treten Verfärbungen, Vergrößerungen der Dichte und Erhöhung der Leitfähigkeit auf. *K. W. F. Kohlrausch.*

Salomon Rosenblum. Sur les rayons α à charge simple. C. R. 182, 1386—1388, 1926, Nr. 23. Versuchsanordnung: Als Strahlenquelle dient die mit ThC + ThC' aktivierte Kante eines Silber- oder Goldbändchens, dessen γ -Äquivalent etwa 11 Millicurie Ra-Elemente betrug. Die α -Strahlung dieser linienförmigen Quelle tritt durch ein 0,05 mm dickes Aluminiumfenster in den für Untersuchungen der magnetischen Ablenkungen üblichen Apparat, passiert eine Blende und trifft die photographische Platte. Expositionsdauer etwa eine Stunde, Druck unter 0,01 mm Hg, magnetische Feldstärke bei 15000 Gauß. Die Ausmessung zweier Platten (gewöhnlicher Sorte) ergab für den Abstand der abgelenkten Linien vom Symmetriepunkt (Zentralstrahl) folgende Werte in Millimetern:

	Th C	Th C'	I	II	Bandkante III	Bandkante IV
I	3,05	2,37	1,49	1,18	0,55	0,28
II	2,88	2,29	1,53	1,21	0,61	0,32

Die Linien bei I und II werden ThC-bzw. ThC'- α -Teilchen mit einfacher Ladung zugeschrieben, ihre Häufigkeit wird der Größenordnung nach auf $1/1000$ der doppelt geladenen geschätzt. Die Erklärung der sehr schwachen Banden, deren Kanten wieder halbwegs der Linien liegen, steht aus. — Die ganze Erscheinung tritt auch auf, wenn die Strahlen auf ihrem Wege „keine Materie“ zu passieren haben (Weglassen der Al-Folie, die eine Verseuchung der Apparatur durch Rückstoß verhindern soll), so daß es den Anschein hat, als ob doppelt und einfach geladene α -Teilchen schon beim Verlassen der Quelle vorhanden wären.

K. W. F. Kohlrausch.

Satyendrakumar Ghosh. Collision of α -particles with helium atoms. Bull. Calcutta Math. Soc. 17, 99—104, 1926, Nr. 2/3. Mit einem Wilsonschen Nebelapparat besonderer Konstruktion hat Verf. 1200 Bahnen von α -Teilchen in Helium aufgenommen; 44 von diesen sollen Abzweigungen zeigen mit Bahnlängen von 0,94 bis 3,2 cm. Die Verzweigungswinkel lagen zwischen $1^\circ 23'$ und $6^\circ 17'$. Keine einzige rechtwinklige Verzweigung, wie sie die Theorie (allerdings in viel kleinerer Zahl) erwarten läßt, wurde gefunden. Für kurze Zweigbahnen ist der Winkel im allgemeinen größer als für lange.

Bothe.

Hans Fränz. Die Emissionsrichtung sekundärer β -Strahlen. ZS. f. Phys. 39, 92—105, 1926, Nr. 2/3. Mit einem Geigerschen Spitzenzähler wird die Richtungsverteilung der sekundären β -Strahlung untersucht, die von der harten γ -Strahlung des RaC (effektive Wellenlänge 0,02 Å) ausgelöst wird, d. h. es wird die Funktion $n(\vartheta)$ ermittelt, die die relative Zahl der pro Raumwinkel 1 unter dem Winkel ϑ gegen den Primärstrahl emittierten Elektronen angibt. Zunächst ist die Anordnung die in älteren Arbeiten übliche: Der Sekundärstrahler, eine Bleifolie von 0,75 mm Dicke, steht zur γ -Strahlenrichtung senkrecht und ist größer als der Querschnitt des γ -Strahlenbündels. Aus der hierfür gefundenen Verteilungsfunktion $n(\vartheta)$ wird die Asymmetrie der Sekundärstrahlung, d. h. das Verhältnis der Zahl der „nach vorn“ ($\vartheta < 90^\circ$) emittierten Sekundärelektronen zu der Zahl der „nach hinten“ ($\vartheta > 90^\circ$) emittierten berechnet. Die Asymmetrie wird in Übereinstimmung mit den theoretischen Erwartungen in dem untersuchten Falle wesentlich größer als 1 (nämlich 2,1) gefunden, im Gegensatz zu den früher nach der Ionisationsmethode, sonst aber unter gleichen Bedingungen gemessenen Werten (etwa 1). Der Unterschied wird auf das größere differentiale Ionisationsvermögen der „nach hinten“ emittierten, langsameren Elektronen zurückgeführt. — Bei der Anordnung des Sekundärstrahlers senkrecht zur γ -Strahlenrichtung werden die sekundären β -Strahlen in den Richtungen in der Nähe von 90° stark unterdrückt durch Absorption in dem Sekundärstrahler selbst. Um diesen Einfluß des Austrittswinkels aus dem Sekundärstrahler auf die Häufigkeitsverteilung zu eliminieren, wird der Sekundärstrahler (der jetzt so klein ist, daß er sich ganz in dem homogenen Teil des γ -Strahlenbündels befindet) stets senkrecht zu der jeweiligen Beobachtungsrichtung gestellt. Die Verteilungsfunktion $n(\vartheta)$ zeigt nun, daß bei leichtatomigen Sekundärstrahlern (Kohle) im wesentlichen nur Rückstoßelektronen ermittelt werden. Die Sekundärstrahlung hat ihr Maximum in der Primärrichtung und nimmt mit zunehmendem Emissionswinkel rasch ab, wie es die Theorie verlangt. Bei schweratomigen

Sekundärstrahlern (Blei) überlagert sich über die Rückstoßelektronen eine — nach Absorptionsmessungen — schnellere Elektronenstrahlung, die sich erst oberhalb eines gewissen Emissionswinkels bemerkbar macht. Beim Blei liegt das Maximum von $n(\vartheta)$ bei $\vartheta = 40^\circ$. Diese schnelleren Elektronen werden als Photoelektronen gedeutet. Ihr Verteilungsbereich steht nicht im Widerspruch mit einem theoretischen Ansatz von Bothe. Fränz.

A. W. Barton. On the existence and halfperiod of radium C'. Phil. Mag. (7) 2, 1273—1282, 1926, Nr. 12. Die außerordentlich kurze Halbwertszeit des RaC' ist von Jacobsen (Phil. Mag. 1, 835, 1926) nach folgender eleganten Methode ermittelt worden: RaC zerfällt unter Aussendung von β -Strahlen in RaC', wobei die entstehenden RaC'-Atome einen Rückstoß erleiden. Die Rückstoßgeschwindigkeit läßt sich aus den bekannten Geschwindigkeiten der β -Strahlen nach dem Impulssatz abschätzen. Läßt man nun die Rückstoßatome in ein hohes Vakuum eintreten, so zerfallen sie in wenigen Zentimetern Entfernung von dem RaC-Präparat ihrerseits unter Aussendung von α -Strahlen. Aus dem Abfall der α -Emission mit zunehmender Entfernung und der Rückstoßgeschwindigkeit ergibt sich die Halbwertszeit des RaC'. Die Versuche von Jacobsen wiesen nach Ansicht des Verf. gewisse Mängel auf, weshalb er sie mit einigen Abänderungen wiederholte. Diese zielten darauf ab, die durch Nebeneffekte (wie Zerstreuung der vom Präparat selbst kommenden α -Strahlen) hervorgerufenen Störungen möglichst herabzudrücken und ihrem Betrag nach genau zu ermitteln. Es ergab sich als Halbwertszeit des RaC' $3 \cdot 10^{-6}$ sec. Von derselben Größenordnung war der von Jacobsen gefundene Wert. Bothe.

B. Walter. Zur Frage der Abstammung der Actiniumreihe. Naturwissensch. 14, 794—795, 1926, Nr. 34. L. Meitner hat kürzlich aus einer von ihr aufgestellten Beziehung zwischen Lebensdauer, Atomgewicht und Umwandlungsart (α oder β) der isotopen radioaktiven Elemente — alle Elemente einer Plejade, deren Atomgewichte kleiner als das des langlebigsten unter ihnen sind, sind α -Strahler, alle mit größerem Atomgewicht β -Strahler — geschlossen, daß die Actiniumreihe wahrscheinlich vom Uran II und nicht vom Uran I abzweigt. L. Meitner wendet ihre Regel dabei auf das zweite Glied der Actiniumreihe, das Protactinium, und seine Isotopen an. Verf. weist nun darauf hin, daß bei Anwendung der Regel auf die Muttersubstanz des Protactiniums, das Uran Y, das bei der Annahme von L. Meitner eine Ausnahme aus ihrer Regel bildet, gerade umgekehrt die Abzweigung beim Uran I folgt. Fränz

K. Fajans. Über die Beziehung zwischen Atomgewicht, Lebensdauer und Umwandlungsart von Isotopen. Naturwissensch. 14, 963—965, 1926, Nr. 43. Verf. diskutiert das Verhältnis der kürzlich von L. Meitner angegebenen Beziehung zwischen Atomgewicht, Lebensdauer und Umwandlungsart von Isotopen zu der früher von ihm angegebenen. Die Fajanssche Regel lautet: „Mit fallendem Atomgewicht (A. G.) nimmt die Lebensdauer von isotopen α -Strahlern ab, von isotopen β -Strahlern zu. Enthält eine Plejade beide Arten von Radioelementen, so besitzen die β -Strahler ein größeres A. G. als die α -Strahler und sind kurzlebiger als das nächste Glied der Plejade.“ Der Inhalt der Regel von L. Meitner ist enger und Verf. kann sie aus seiner Regel ableiten. Sie lautet: „Hat das stabilste Glied das höchste A. G. unter den Isotopen, so sind alle Glieder der Gruppe α -Strahler, hat es das kleinste A. G., so sind die übrigen Isotopen β -Strahler, hat es ein mittleres A. G., so sind die schwereren Isotopen β -Strahler, die leichteren und das stabilste Glied selbst α -Strahler.“ Für zwei Ausnahmen

von der weitergehenden Fajansschen Regel, AcB und AcX, trifft die engere Meitnersche Regel zu, in der Plejade des Po von sieben Gliedern versagen beide. Hat das UY das A. G. 230 oder 231, so gelten für dieses Element ebenfalls beide Regeln nicht, bringt man das UY in Übereinstimmung mit der Meitnerschen Regel, indem man ihm das A. G. 234 zuschreibt (vgl. das vorige Referat), so weichen von der Fajansschen Regel statt drei Glieder der Ac-Reihe acht ab. *Bringt man die Regel nach Fajans und Swinne auf die Form: „Mit fallendem A. G. der Isotopen nimmt die Tendenz zur β -Umwandlung ab, die zur α -Umwandlung nimmt im allgemeinen zu, erreicht aber in drei Plejaden (Ra, Po, Bi) ein Maximum, um bei weiterem Fallen des A. G. wieder zu fallen“, so bildet von 38 Radioelementen nur das AcB sicher, das UY wahrscheinlich eine Ausnahme. Die Regel gilt auch für die C'-Glieder (auf die sich die Meitnersche Regel überhaupt nicht anwenden läßt), wenn man die Lebensdauer für die α - bzw. β -Umwandlung gesondert berechnet.

Fränzl.

Mlle I. Curie et J. Saphores. Données numériques de radioactivité. Atomistique, électronique et ionisation. S.-A. aus Tables annuelles de constantes et données numériques, Vol. V, années 1917–1922. VII S. u. S. 805–843. Paris, Gauthier.-Villars et Cie, 1926. [S. 481.]

Scheel.

Pierre Auger. Sur le rendement de la fluorescence dans le domaine des rayons X. C. R. 182, 1215–1216, 1926, Nr. 20. Die früheren Untersuchungen über den Nutzeffekt der K-Fluoreszenzstrahlung an Argon und Krypton (C. R. 182, 773, 1926; diese Ber. 7, 1687, 1926) wurden nach der gleichen Methode nun auf die K- und L-Strahlung von Xenon ausgedehnt. Hier ergibt sich der Nutzeffekt für das K-Niveau zu $R = 0,7$, für das L-Niveau zu $R = 0,25$. Nimmt man die früheren Resultate (Argon K: $R = 0,07$; Krypton K: $R = 0,5$) hinzu, so zeigt sich, daß mit wachsender Energie des betreffenden Niveaus auch der Nutzeffekt zunimmt, und zwar sowohl in der Reihe gleicher Niveaus verschiedener Elemente, als auch in der Reihe verschiedener Niveaus des gleichen Elements.

Kulenkampff.

D. Skobel'tzyn. Distribution of intensity in the spectrum of γ -rays. Nature 118, 553–554, 1926, Nr. 2972. [S. 527.]

Bothe.

Frank Porter, D. C. Bardwell and S. C. Lind. The photo- and radiochemical interaction of hydrogen and chlorine. Journ. Amer. Chem. Soc. 48, 2603–2618, 1926, Nr. 10. [S. 534.]

Kaufmann.

A. Sommerfeld. Zur Theorie des Magnetons. ZS. f. Phys. 19, 221–229, 1923, Nr. 4. [S. 480.]

K. L. Wolf.

G. R. Wait. Magnetic permeability of iron in high frequency alternating fields. Phys. Rev. (2) 28, 848–849, 1926, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wwedensky und Theodortschik fanden, daß die magnetische Permeabilität von Eisen in Wechselfeldern innerhalb bestimmter Frequenzbanden abnorm groß und in anderen Frequenzgebieten normal ist. Die den Banden entsprechenden Wellenlängen waren 88 und 100 m. Die Versuche ließen das Vorhandensein von Resonatoren für diese Frequenzen erwarten. Krol'ovsk beobachtete den Effekt ebenfalls. Verf. wiederholte die Versuche und fand nach Ausmerzung einiger Fehler eine weit größere Konstanz der Permeabilität, als nach den Ergebnissen der genannten Forscher zu erwarten war, und zwar nach zwei verschiedenen Methoden. Bei der einen wurde die Induktivität einer Spule

nach einer Resonanzmethode gemessen, das erstemal, wenn die Eisenprobe in der Spule war, das zweitemal ohne sie. Die zweite Methode beruhte auf der Abstimmung zweier hochfrequenter Schwingungskreise. *Güntherschulze.*

Ramón G. Loyarte. La imantación para campos oscilatorios muy débiles. Publ. La Plata 4, 23—34, 1926, Nr. 1 (Nr. 73). Theoretische Untersuchung über die Magnetisierung ferromagnetischer Körper durch sehr schwache Wechselfelder. Es wird angenommen, daß die Körper aus Elementarmagneten bestehen, die sich unter der Wirkung eines äußeren Feldes um ihre Ruhelage drehen können, wobei die Drehungsbewegung durch Wärmestöße gestört wird. Wird vorausgesetzt, daß das äußere Feld sehr klein gegen die molekularen Felder ist, daß die Ablenkungswinkel durch das äußere Feld und die Wärmestöße sehr klein sind und daß die Zahl der Stöße in der Zeiteinheit klein gegen die Frequenz der Wechselfelder ist, so ergibt sich, daß die Abhängigkeit der Permeabilität von der Frequenz die Meßergebnisse von Wwedensky und Theodortschik nicht zu erklären vermag, wie es Leigh Page behauptet. *Güntherschulze.*

P. N. Ghosh and P. C. Mahanti. Action of Magnetic Fields on the Refractive Index of Carbon Dioxide Gas. Nature 118, 734, 1926, Nr. 2977. Glaser fand bei der Untersuchung der Suszeptibilität diamagnetischer Gase in einem bestimmten Magnetfeld, daß diese mit dem Druck des Gases in einem gegebenen Druckbereich nach einem parabolischen Gesetz, oberhalb und unterhalb dieses Bereichs jedoch nach linearen Gesetzen mit zwei verschiedenen Koeffizienten abnimmt. Fraser konnte bei CO_2 keinerlei Änderung des Brechungsindex entdecken, wenn das Gas plötzlich einem Magnetfeld von 184 Gauß ausgesetzt wurde. Die Verf. fanden dagegen eine ausgesprochene Änderung des Brechungsindex von reinem trockenem CO_2 , wenn es einem konstanten Magnetfeld von 3600 Gauß unterworfen wurde, das rechtwinklig zur Fortpflanzungsrichtung des Lichtes stand, und zwar bei Drucken von 10 bis 400 mm. Bei Luft war keinerlei Wirkung vorhanden. Bei CO_2 ist der Zusammenhang parabolisch, und zwar in dem gleichen Druckbereich, in dem Glaser das parabolische Gesetz fand. Die Molekeln zeigen also bei CO_2 in einem Magnetfeld einen ausgesprochenen Richtungseffekt.

Güntherschulze.

G. Breit. Depolarizing influence of alternating magnetic fields on resonance radiation. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 465—471, 1925, Nr. 11. [S. 523.]

Harry Schmidt.

E. Brylinsky. Propagation d'ondes électromagnétiques entretenues le long d'une ligne en fer. C. R. 176, 1458—1459, 1923, Nr. 21. *Scheel.*

F. Pollaczek. Einige Folgerungen aus den Feldgleichungen desschwingenden Dipols. Elektr. Nachr.-Techn. 3, 433—438, 1926, Nr. 11. Die Arbeit hat analytischen Inhalt; es wird zuerst, ausgehend von den Hertzschen Formeln für das Feld eines Dipols in einem homogenen, den ganzen Raum erfüllenden Medium (ϵ , μ , σ), das Feld eines in einem solchen Medium isoliert ruhenden, sinusstromdurchflossenen Drahtes von beliebiger Leitlinie abgeleitet. Hierauf wird die von diesem Drahte längs der Leitlinie eines zweiten Drahtes induzierte Spannung bestimmt, wodurch man auf einen verallgemeinerten Induktionskoeffizienten geführt wird; letzterer hat als Hauptbestandteil ein dem F. E. Neumannschen Doppelintegral analoges Glied. Als erste Anwendung wird die bekannte Formel für das Feld, welches ein vom Gleichstrom durchflossener Draht im umgebenden leitenden Medium erzeugt, gefolgert; das Feld läßt sich hier aus einem Newton-

schen Punktpotential ableiten. Sodann werden als weitere Anwendung die Formeln für das Feld einer geradlinigen, endlich oder unendlich langen, in einem homogenen Medium befindlichen Leitung gewonnen. Schließlich wird gezeigt, daß aus den Formeln für das Feld einer langen, von fortschreitenden Sinusstromwellen durchflossenen Leitung umgekehrt wieder die Formeln des Dipolfeldes, von dem ursprünglich ausgegangen wurde, abgeleitet werden können. Der physikalisch einleuchtende Übergang vom Dipol zur geradlinigen, unendlich langen Leitung (die Leitung kann erzeugt werden durch Aneinanderreihung von Dipolen) und von dieser wieder zum Dipol zurück (durch Superposition von Leitungen mit zeitlich und räumlich sinusförmigem Strome von geeigneter Amplitude kann an allen Stellen der Achse, ausgenommen ein bestimmtes Leiterelement, der resultierende Leitungsstrom Null hergestellt werden) ergibt eine Veranschaulichung des Fourierschen Integraltheorems für eine spezielle Funktion von z , nämlich

für die „Hertzsehe Funktion“ $\frac{e^{ik\sqrt{z^2+r^2}}}{\sqrt{z^2+r^2}}$ des Dipols. *F. Pollaczek.*

E. T. Whittaker. On a Simple Light-Quantum. *Phil. Mag.* (7) 2, 1137—1139, 1926, Nr. 11. [S. 467.]

N. P. Kasterin. On Sir J. J. Thomson's model of a light-quantum. *Phil. Mag.* (7) 2, 1208—1212, 1926, Nr. 12. [S. 468.]

J. M. Whittaker. On a Polarised Light Quantum. *Proc. Roy. Soc. Edinburgh* 46, 306—313, 1926, Nr. 3. [S. 468.] *Smekal.*

Franz Fuchs. Grundriß der Funkentelegraphie in gemeinverständlicher Darstellung. 18. Auflage. 270 Textabbildungen. IX u. 168 S. München und Berlin, Verlag von R. Oldenbourg, 1926. Inhalt: Gleichstrom. Wechselstrom. Elektrische Schwingungen und Wellen. Resonanzerscheinungen. Antennen. Funkensender. Lichtbogensender. Maschinensender. Empfangsapparate. Elektrizitätsleitung in Luft. Dreielektrodenröhre. Audion. Verstärker und Röhrenempfangsschaltungen. Röhrensender. *Scheel.*

A. Korn. Drahtlose Bildtelegraphie. *ZS. f. techn. Phys.* 7, 594, 1926, Nr. 12. (Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) *Scheel.*

Marcel Brillouin. Possibilité d'étudier les phénomènes de la radio-télégraphie sur de modèles réduits. *C. R.* 176, 1776—1779, 1923, Nr. 25.

S. D. Wilburn. Line Current Regulation in Bridge Polar Duplex Telegraph Circuits. *Bell Syst. Techn. Journ.* 5, 625—635, 1926, Nr. 4.

Güntherschulze.

F. Pollaczek. Theorie der Einschaltvorgänge des vielgliedrigen künstlichen Kabels. *Elektr. Nachr.-Techn.* 2, 197—226, 1925, Nr. 7. Ein kurzes Stück eines natürlichen „homogenen“ Kabels von stetig verteiltem Widerstand, Induktivität, Kapazität und Ableitung kann man, sowohl für theoretische als auch für experimentelle Zwecke, durch ein „Kunstkabelglied“, bestehend aus einer Zusammenschaltung von idealen Widerständen, Induktivitäten usw. ersetzen, wobei Widerstand und Induktivität in Serie zu schalten sind und quer dazu ein Kondensator und parallel zu diesem der Ableitungswiderstand zu legen ist. Die Nachbildung eines langen homogenen Kabels erhält man dann, indem man sehr viele (in den Anwendungen viele Hunderte) Kunstkabelglieder von gleichem Gesamtwiderstand, Gesamtinduktivität usw. wie das homogene Kabel

hintereinander schaltet. Diese Nachbildung wird immer besser, je größer man die Anzahl n der Kunstkabelglieder nimmt, d. h. je feiner man das künstliche Kabel unterteilt. Jedoch verhalten sich bei gleichen Randbedingungen, d. h. z. B. bei gleicher Sendespannung und gleichem Abschlußwiderstand, das homogene Kabel und seine Nachbildung nicht völlig gleich, und in der Arbeit wird nun für den speziellen Vorgang des Einschaltens einer Sinus- oder Gleichspannung untersucht, wie die dann entstehenden elektrischen Ausgleicherscheinungen auf dem Kunstkabel von dem Unterteilungsgrad, der Gliederanzahl n abhängen. Da die Vorgänge auf dem künstlichen Kabel durch ein System von $2n$ gewöhnlichen und die auf dem natürlichen Kabel durch zwei partielle lineare Differentialgleichungen beschrieben werden, die aus dem erstgenannten System durch den Grenzübergang $n \rightarrow \infty$ hervorgehen, kommt die behandelte Aufgabe analytisch darauf hinaus, das System der Lösungen der $2n$ gewöhnlichen linearen Differentialgleichungen für $n \rightarrow \infty$ asymptotisch zu entwickeln, wobei als Anfangsglied die Lösung der beiden partiellen Gleichungen (der Kirchhoffschen Kabelgleichungen), gewonnenen bei den gleichen Randbedingungen, auftritt. Es ergeben sich bei diesen Reihenentwicklungen ähnliche Verhältnisse wie bei den bekannten Debyeschen semikonvergenten Reihen für $J_n(nx)$ (Besselsche Funktionen von großem Argument und großem Parameter), welch letztere als Spezialfall des Problems der Annäherung „partieller“ Randwertprobleme durch Lösungen von sehr vielen gewöhnlichen Differentialgleichungen aufgefaßt werden können. Analog den drei Debyeschen Fällen $x \gtrless 1$ waren bei der Entwicklung der Einschaltströme und Spannungen für die Zeitvariable t die drei Fälle $t \gtrless t_0$ zu unterscheiden, wobei $t_0 = \sqrt{L_{\text{tot.}} C_{\text{tot.}}}$ die Latenzzeit des ursprünglichen homogenen Kabels bezeichnet; die für $t \approx t_0$ auftretenden Erscheinungen sind mathematisch ein Analogon der bekannten Gibbsschen Erscheinung bei den Fourierreihen. Der vierte hier hinzutretende Fall betrifft die Entwicklungen im sogenannten „Augenblick des Einschwingens“ $t_1 = \frac{t_0}{\sqrt{1 - o^2}}$; hierbei ist mit o

der Quotient aus der Frequenz der Einschaltspannung und der „Grenzfrequenz“ $\frac{2}{\sqrt{LC}}$ des einzelnen Kabelgliedes bezeichnet. Insbesondere ergibt sich, daß

Einschaltstrom und -spannung im letzten Kabelglied für Zeiten $t \leq t_0$ mit wachsendem n gegen Einschaltstrom (bzw. -spannung) des zugehörigen homogenen Kabels konvergieren, für $t = t_0$ (Latenzzeitpunkt) aber gegen ein Drittel der Wellenfronten des homogenen Kabels (dies läßt sich übrigens auch experimentell nachweisen). Der Stromanstieg dJ_n/dt im letzten Kabelglied zur Zeit $t = t_0$ ist proportional mit n^2/a . Für Einzelheiten ist auf die Arbeit zu verweisen, in der auch einige vollständige Zahlenbeispiele gegeben sind. F. Pollaczek.

J. Brun. Nachweis der Wechselstromperioden. ZS. f. Unterr. 39, 284, 1926, Nr. 6. Verf. entwirft mittels einer Wechselstrombogenlampe und einer Projektionslaterne mit Spaltblende auf einem phosphoreszierenden Schirm ein Spaltbild. Wird der Schirm mit passender Geschwindigkeit senkrecht zu den einfallenden Strahlen bewegt, so erhält man gitterförmige stroboskopische Bilder. Die Blinkfrequenz der Bogenlampe ist gleich der Schirmgeschwindigkeit, dividiert durch den Bildabstand.

H. E. Linckh.

G. Ricard. Un nouveau moteur d'induction à self-excitation. L'électricien (2) 57, 433–437, 1926, Nr. 1405. Ausgehend von der Wirkungsweise

des synchronisierten Asynchronmotors (Danielson 1901) bespricht der Verf. den selbsterregten synchronen Induktionsmotor von Fynn (1906), bei dem mit Hilfe eines Kollektors an dem vom Netz gespeisten normalen Drehstromläufer eine einphasige Hilfswicklung im Ständer erregt wird. Sodann beschreibt er eine neue Ausführung dieses Motors, die den Vorteil einer besseren Kompensation bei allen Belastungen bietet. Der Läufer trägt hierbei zwei getrennte Wicklungen, nämlich die vom Netz gespeiste Drehstromwicklung und eine zweite, mit Kollektor ausgerüstete Wicklung. Die vom Kollektor abgenommene Spannung dient zur Speisung einer einphasigen Erreger- und einer dazu elektrisch senkrechten Kompensationswicklung im Ständer. Durch Widerstände zwischen den Ständerwicklungen kann der Motor in einfacher Weise angelassen werden. *H. E. Linckh.*

R. Grashey. Allgemeine Aufnahmetechnik und Deutung der Röntgenbilder. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgegeben von Emil Abderhalden. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1926. Abt. II, Physikalische Methoden, Teil 2, S. 1185—1212, Nr. 3.

Torsten Swensson. Untersuchungsmethoden biochemisch wichtiger Lichtreaktionen im sichtbaren und ultravioletten Spektralgebiet. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgegeben von Emil Abderhalden. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1926. Abt. II, Physikalische Methoden, Teil 2, S. 1213—1290, Nr. 3.

Franz Nagelschmidt. Diathermie. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgegeben von Emil Abderhalden. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1926. Abt. II, Physikalische Methoden, Teil 2, S. 1291—1344, Nr. 3. *Scheel.*

6. Optik aller Wellenlängen.

H. A. Lorentz. Vorlesungen über theoretische Physik an der Universität Leiden. I. Theorie der Strahlung. Bearbeitet von A. D. Fokker. Nach der zweiten holländischen Auflage ins Deutsche übersetzt von G. L. Haas-Lorentz. X u. 81 S. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., 1927. Kapitel: Das Kirchhoffsche Gesetz. Das Boltzmannsche Gesetz. Das Wiensche Gesetz. Das Jeanssche Gesetz. Die Plancksche Formel. *Scheel.*

Hay C. Treasher. A binocular magnifier for the determination of opaque minerals. *Science* (N. S.) **64**, 332—333, 1926, Nr. 1657. Der Verf. bespricht die Unbequemlichkeiten, die mit dem Gebrauch des Vertikalilluminators bei petrographischen wie bei metallographischen Mikroskopen verbunden sind, wie lange Einstelldauer, Unbrauchbarkeit bei mikrochemischen Prüfungen. Er benutzt dann ein Leitzsches Binokular, Type BSM, mit geringerer Vergrößerung mit Vorteil, auch als bequemes und leichtes Feldinstrument. *Knipping.*

Alfred W. Meyer. The optical constants of molybdenite in the ultra-violet. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **13**, 557—560, 1926, Nr. 5. [S. 488.] *Wolf.*

Elmer V. Hjort with Alexander Lowy and Oswald Blackwood. The selenium optical densimeter for colorimetric work. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **9**, 43—51, 1924, Nr. 1. Verff. bauen ein Kolorimeter für Konzentrationsmessungen von Kupfersalzen. Da diese sämtlich blau gefärbt sind, ist es möglich, das Auge

durch eine Selenzelle zu ersetzen, deren Empfindlichkeitsmaximum im Gebiet Gelb bis Rot liegt. Zwei Spiegel spalten von einer hellen Glühlampe zwei Strahlen ab, deren einer durch die zu untersuchende Lösung (in 5 mm weiter Glasküvette), deren anderer durch eine keilförmige Zelle mit Vergleichslösung geht. Mit dieser wird auf Gleichheit eingestellt, die Gleichheit durch den Ausschlag des mit der Selenzelle verbundenen Galvanometers angegeben. Die Konstruktion, die keine besonderen Punkte aufweist, wird eingehend beschrieben, eine Gebrauchsanweisung und einige Meßresultate mitgeteilt.

Knipping.

James P. C. Southall. The optical theory of skiascopy. Journ. Opt. Soc. Amer. 13, 245–266, 1926, Nr. 3. Skiaskopaugenspiegel für den Kliniker, der damit den Refraktionszustand des Augeninnern beurteilt. Theorie unter Einbeziehung der Augenfehler der Patienten muß im Original nachgelesen werden.

Knipping.

James Barnes. Gratings for showing Fraunhofer diffraction phenomena. Journ. Opt. Soc. Amer. 9, 77–79, 1924, Nr. 1. Verf. empfiehlt die von der Firma Max Levy & Co. hergestellten Gitter für Demonstrations- oder Praktikumsversuche.

Knipping.

E. O. Hulburt. A Quartz spectrograph for wave lengths to 1850 Å. Journ. Opt. Soc. Amer. 8, 707–709, 1924, Nr. 5. Beschreibung eines Autokollimationsspektrographen, brauchbar von 2800 bis 1850 Å.-E. Die Platte oder fluoreszierende Scheibe liegt unter einem Winkel von 25° zur optischen Achse unmittelbar neben dem Spalt. Nur ein Objektiv von 32 mm Durchmesser bei 21 cm Brennweite für 2100 Å.-E. Dann folgt das einzige Prisma, ein halbes Cornusches, dessen Rückfläche mit Hg in Kontakt gebracht ist (Littrowsche Aufstellung). Die Länge des Spektrums von 2800 bis 1850 Å.-E., hinreichend scharf, beträgt 77 mm, die Dispersion bei 2700, 2500, 2300, 2100 und 1900 Å.-E. ist 42, 18, 13, 9 und 6 Å.-E. pro Millimeter. Der Reflexionskoeffizient des Hg-Spiegels liegt bei 55 Proz., so daß dieser Spektrographentypus als mindestens ebenso lichtstark und auflösend gelten darf wie der gewöhnliche mit zwei Linsen und Cornuprisma, bei dem Absorption und Zahl der Reflexionen verdoppelt ist. Um Reflexe aus der Linse zu vermeiden, wird ihre optische Achse ein wenig gegen die des Apparates geneigt. Bei Benutzung einer asphärischen Linse würde die Definitionskraft noch gesteigert.

Knipping.

H. M. Terrill. A quick reading X-ray spectrometer. Journ. Opt. Soc. Amer. 9, 189–192, 1924, Nr. 2. Der Verf. baut für praktische Zwecke (Krebsforschungsinstitut) Röntgenspektrometer ohne Nonien. Statt dieser sind am Umfang der Tische (36 cm Durchmesser!) 720 Zähne eingeschnitten, in die Schrauben mit großen geteilten Köpfen eingreifen.

Knipping.

L. V. Foster. Aspheric enlarging condenser. Journ. Opt. Soc. Amer. 13, 631–634, 1926, Nr. 5. Der Verf., bei der bekannten Firma Bausch & Lomb, lenkt die Aufmerksamkeit auf die Unähnlichkeit in der Tonwiedergabe von direkter Kopie und Vergrößerung für den Fall, daß infolge sphärischer Aberration der Kondensorlinse eines Vergrößerungsapparats die Randstrahlen nicht durch das Vergrößerungsobjektiv fallen. Er sucht diesem Mißstand zu begegnen durch Verwendung von Kondensorlinsen, die asphärisch geschliffen sind. Ein wassergefüllter Doppelkondensor von über 70 cm Durchmesser wird angegeben, der nach solchen Gesichtspunkten hergestellt ist.

Knipping.

John T. Norton. An instrument for the rapid production of Laue photographs. Journ. Opt. Soc. Amer. **12**, 27—29, 1926, Nr. 1. Beschreibung einer kleinen und einfachen Vorrichtung zur Aufnahme von Lauediagrammen, die sich besonders für solche Fälle eignet, wo innerhalb kurzer Zeit viele Aufnahmen gemacht werden müssen, wo aber eine große Genauigkeit nicht gefordert wird. *Behnken.*

J. Böhm. Das Weissenbergsche Röntgengoniometer. ZS. f. Phys. **39**, 557—561, 1926, Nr. 7/8. Beschreibung einer technischen Ausführungsform des von Weissenberg angegebenen Röntgengoniometers (ZS. f. Phys. **23**, 229, 1924; diese Ber. **5**, 1193, 1924). Die Vorteile dieser Methode werden noch einmal kurz hervorgehoben und durch eine Aufnahme des rhombisch kristallisierenden Diaspor erläutert. *Kulenkampff.*

Karl Horovitz. A focussing x-rays spectrograph for low temperatures. Science (N. S.) **64**, 303, 1926, Nr. 1656. Zur Untersuchung von Kristallpulver bei tiefen Temperaturen, z. B. mit flüssigem Wasserstoff oder flüssigem Helium, ist die Debye-Scherrer-Methode schlecht geeignet. Verf. hat daher eine Kammer nach der Fokussierungsmethode von Bohlin konstruiert, bei der das Pulver an der Peripherie eines Kreiszylinders angeordnet ist, der zugleich den Spalt und den Film enthält. Derjenige Teil des Kreiszylinders, der das Kristallpulver trägt, bildet den Boden eines Dewarschen Gefäßes zur Aufnahme der Kühlflüssigkeit. *Behnken.*

Fritz Köhler. Mikrokinematographie und biologische Filmaufnahmen. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgegeben von Emil Abderhalden. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1926. Abt. II, Physikalische Methoden, Teil 2, S. 1109—1184, Nr. 3.

F. Löwe. Spektroskopische Methoden des Mediziners. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgegeben von Emil Abderhalden. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1926. Abt. II, Physikalische Methoden, Teil 2, S. 1431—1462, Nr. 4. *Scheel.*

J. W. Beams. A method of obtaining light flashes of uniform intensity and short duration. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 597—600, 1926, Nr. 5. [S. 492.] *Knipping.*

Willy Schulze-Braucks. Optische Untersuchungen an Hussakit, Monazit, Beryllonit, Phenakit und Anatas. Auszug Dissertation Münster i. W. 1920, 4 S.

Friedrich Wilhelm Barich. Optische Untersuchungen über Säureamide. Dissertation Münster i. W. 1926, 42 S. *Scheel.*

A. M. Mac Mahon. The dispersion of x-rays. Journ. Frankl. Inst. **202**, 637—655, 1926, Nr. 5. Ältere erfolglose Versuche, Röntgenstrahlen durch ein Prisma abzulenken. Anwendung der Drude-Lorentzschen Dispersionstheorie auf Röntgenstrahlen. Prüfung der Dispersionsformel mittels der Abweichungen vom Bragg'schen Gesetz, der Totalreflexion und der Ablenkung durch ein Prisma. Anomale Dispersion der Röntgenstrahlen. *Bothe.*

W. Linnik und W. Laschkarew. Die Bestimmung des Brechungsindex der Röntgenstrahlen aus der Erscheinung der Totalreflexion. ZS. f. Phys. **38**, 659–671, 1926, Nr. 9/10. Mit Hilfe eines in einfacher Weise umgebauten kleinen Spektrometers ließ sich mit Fluoreszenzschirm und Lupe an Stelle des Okulars im Fernrohr die Totalreflexion visuell beobachten. Der Grenzwinkel α der Totalreflexion für CuK-Strahlung konnte so an verschiedenen Substanzen auf 1' genau bestimmt werden. — Für genauere Messungen wurde ein Totalreflektometer konstruiert, bei dem eine Schneide der reflektierenden Fläche gegenübersteht. Auf einer dahinter aufgestellten photographischen Platte erhält man, der direkten Strahlung überlagert, das Bild der unter verschiedenen Winkeln total reflektierten Strahlung, welches sich bis zum Grenzwinkel erstreckt. Nach Drehung um eine der Schneidenkante parallele Achse wird eine zweite Aufnahme gemacht und die ganze Breite des Bildes ausgemessen. Die technische Ausführung des Apparates und die Fehlerquellen der Methode werden näher besprochen; die erreichte Meßgenauigkeit beträgt 1 Proz. Einige vorläufige Messungen ergaben für α und damit für $\delta = 1 - \mu$ (μ = Brechungsindex) folgende Werte ($\lambda = 1,537 \text{ \AA}$):

	Quarz	Kronglas	Flintglas	Kalkspat	Eisen
α	13,4'	13,0'	14,5'	14,2'	etwa 23'
$\delta \cdot 10^6$	7,60	7,14	8,85	8,48	„ 22,4

Die Grenzen sind etwas unscharf, besonders bei Eisen. Verschiedene mögliche Ursachen hierfür werden diskutiert; es sei daraus hervorgehoben, daß schlechte Politur nicht in Frage kommen kann, da selbst an einer mattgeschliffenen Glasplatte reguläre Reflexion von Röntgenstrahlen bis zu einem Winkel von 5' visuell beobachtet werden konnte. Dagegen lassen die Fresnelschen Formeln eine Unschärfe erwarten; die Rechnung ergibt, daß für Winkel $> \alpha$ die Intensität der reflektierten Strahlung erst steil, dann langsamer abfällt. Ihr Nachweis bei großen Winkeln ist offenbar nur eine Intensitätsfrage; bei langer Exposition konnte reguläre Reflexion an einem Silberspiegel noch bei 2° ($\alpha = 25'$) erhalten werden.

Kulenkampff.

L. S. Ornstein und F. Zernike. Bemerkung zur Arbeit von Herrn K. C. Kar: Die Molekularerzstreuung des Lichtes beim kritischen Zustand. Phys. ZS. **27**, 761–763, 1926, Nr. 23. 1. Entgegen der Auffassung von Kar (s. diese Ber. **7**, 1747, 1926) halten die Verff. den Einwand gegen die gegenseitige Unabhängigkeit der Volumenelemente der Smoluchowskischen Dichteschwankungstheorie aufrecht. 2. Die Einwendungen von Kar gegen die Mittelbildung der Verff. werden von Kar nicht genügend ausgeführt. 3. Der Wert von Kar [Formel (4) in diesen Ber., I. c.] gilt gegenüber den Beziehungen der Verff. [Formel (2) und (3) in diesen Ber., I. c.] nur in ganz unmittelbarer Nähe des kritischen Punktes. 4. Die neue Berechnung von Kar [Formel (4) in diesen Ber., I. c.] steht mit der angenommenen Unabhängigkeit der Volumenelemente in Widerspruch und ist wie auch die Smoluchowskischen Werte durch falsche Annäherung erhalten. 5. Die Rayleighsche Formel, auf die Kar seine Berechnungen stützt:

$$\alpha = \frac{\pi^2 \overline{(\mu^2)^2} \Delta v^2}{2 \lambda^4},$$

verliert in der Nähe des kritischen Punktes ihre Gültigkeit. Die Verf. geben dann eine neue Ableitung der bereits früher (Proc. Amsterdam 17, 793, 1914) von ihnen aufgestellten Opaleszenzformel:

$$I = \frac{4\pi^2\mu^2\left(\frac{\partial\mu}{\partial v}\right)^2 V}{D^2\lambda^4} - \frac{\frac{RT}{N}v}{-\frac{\partial p}{\partial v} + \frac{4\pi^2}{3} \frac{RT}{v^2} \left(\frac{\epsilon\mu}{\lambda}\right)^2}.$$

Bei Annäherung an den kritischen Punkt geht $\frac{\partial p}{\partial v} \rightarrow 0$ und schließlich überwiegt

das zweite Glied im Nenner. Nach der Debyeschen Theorie wird $\epsilon = \sqrt{\frac{3}{2}} \sigma$,
wo σ den Moleküldurchmesser bedeutet. Blumer.

J. M. Whittaker. On a Polarised Light Quantum. Proc. Roy. Soc. Edinburgh 46, 306—313, 1926, Nr. 3. [S. 468.]

N. P. Kasterin. On Sir J. J. Thomson's model of a light-quantum. Phil. Mag. (7) 2, 1208—1212, 1926, Nr. 12. [S. 468.]

E. T. Whittaker. On a Simple Light-Quantum. Phil. Mag. (7) 2, 1137—1139, 1926, Nr. 11. [S. 467.]

G. Gamow. Sur la théorie des ondes de phases de L. de Broglie. C. R. 183, 875—876, 1926, Nr. 20. [S. 469.] Smekal.

P. N. Ghosh and P. C. Mahanti. Action of Magnetic Fields on the Refractive Index of Carbon Dioxide Gas. Nature 118, 734, 1926, Nr. 2977. [S. 514.] Güntherschulze.

A. Einstein. Vorschlag zu einem die Natur des elementaren Strahlungs-emissionsprozesses betreffenden Experiment. Naturwissensch. 14, 300—301, 1926, Nr. 14. Das vorgeschlagene Experiment ist als „Versuch 3“ in einer späteren Arbeit ausführlicher behandelt worden (s. folgendes Referat). In vorliegender Notiz hält Verf. noch ein Versagen der Undulationstheorie bei diesem Versuch für möglich. Bothe.

A. Einstein. Über die Interferenzeigenschaften des durch Kanalstrahlen emittierten Lichtes. Berl. Ber. 1926, S. 334—340, Nr. 25/26. Die Interferenzeigenschaften des Kanalstrahlenlichtes lassen sich eindeutig und verhältnismäßig einfach voraussagen, wenn folgender Satz richtig ist: Eine ausgedehnte, homogene, ruhende Lichtquelle läßt sich optisch ersetzen durch eine ihr gleiche, parallel verschobene ruhende Lichtquelle. Dieser Satz (dessen Richtigkeit kaum bezweifelt werden kann), auf das Kanalstrahlenlicht angewendet, führt zu der Aussage, daß bei Versuchen mit solchem Lichte ein Versagen der Undulationstheorie, wie es Verf. früher für möglich gehalten hat, ausgeschlossen ist. Im einzelnen werden drei derartige Versuche behandelt, bei denen als Interferenzapparat zwei parallel zueinander und zur Kanalstrahlrichtung aufgestellte halbdurchlässige Spiegel angenommen sind, welche Interferenzen gleicher Neigung erzeugen. Beim Versuch 1 befinden sich keine weiteren Apparate zwischen Kanalstrahlen und Interferenzapparat. Bei Beschränkung auf fast senkrecht gespiegelte Strahlen ergibt sich, daß die entstehende Interferenzfigur gegen diejenige, welche ruhende Kanalstrahlteilchen derselben Art erzeugen würden,

um einen Winkel v/c verschoben ist (v = Kanalstrahlgeschwindigkeit, c = Lichtgeschwindigkeit). — Beim Versuch 2 wird eine Linse von der Brennweite f zwischen Kanalstrahlen und Interferenzapparat gebracht. Dadurch wird die Interferenzerscheinung zunächst zerstört; sie kann aber wieder hergestellt werden, indem man den einen Spiegel, welcher im Brennpunkt der Linse liegt, um einen Winkel

$\frac{1}{2} \frac{v}{c} \frac{d}{f}$ dreht (d = doppelter Abstand der beiden Spiegel). Die Bedeutung dieses

Ergebnisses, welches mit großer Wahrscheinlichkeit der Wirklichkeit entspricht, besteht darin, daß die Interferenzen in diesem Falle von solchen Teilen eines elementaren Wellenzuges herrühren, welche zu verschiedenen Zeiten von einem Kanalstrahlteilchen ausgesandt werden. Dies besagt, daß das Wellenfeld nicht durch einen Momentanprozeß erzeugt werden kann. — Versuch 3 besteht darin, daß zwischen Kanalstrahlen und Interferenzapparat ein Spalt von der Breite b oder ein Gitter von der Spalt- und Stabbreite b gebracht wird. Beobachtet wird die Intensität senkrecht zur Kanalstrahlrichtung als Funktion des gegenseitigen Abstandes der beiden Spiegel. Die Undulationstheorie liefert sowohl direkt als auch mittels des obigen Satzes die Aussage, daß im Falle des Spaltes Interferenzen auftreten, solange $d < bc/v$ ist; es ist nämlich bc/v die Länge des durch den Spalt abgehackten Wellenzuges, d der Gangunterschied, welchen der Interferenzapparat hervorbringt. Im Falle des Gitters tritt analog ein periodisches Anwachsen und Abnehmen der Interferenzfähigkeit ein, wobei die maximale bzw. minimale Interferenzamplitude bei $d = 2nbc/v$ bzw. $(2n + 1)bc/v$ liegt ($n = 0, 1, 2 \dots$). — Die Versuche 2 und 3 sind von Rupp ausgeführt worden und haben die Theorie bestätigt (s. folgendes Referat). Bothe.

E. Rupp. Über die Interferenzeigenschaften des Kanalstrahllichtes. Berl. Ber. 1926, S. 341–351, Nr. 25/26. Verf. hat die von Einstein vorgeschlagenen Versuche 2 und 3 (s. vorstehendes Referat) ausgeführt. Es wurden Hg-Kanalstrahlen von der Geschwindigkeit $1,9 \cdot 10^7$ benutzt; die Linie $546 \text{ m}\mu$ wurde ausgefüllt. Als Interferenzapparat diente ein Michelsoninterferometer. Beim „Versuch 3“, welcher als „Gitterversuch“ ausgeführt wurde, war das Interferometer auf Interferenzen gleicher Dicke eingestellt. Es wurden drei Gitter raster mit verschiedenem Strichabstand benutzt. Die Schärfe der Interferenzen wurde geschätzt und zeigte periodische Schwankungen in Abständen, welche für jedes Gitter die von der Theorie geforderten waren. Eine gewisse Abhängigkeit der Erscheinung von der Größe und Strichbreite des Gitters wird diskutiert. — Beim Versuch 2 („Spiegeldrehversuch“) wurde das Interferometer auf Interferenzen gleicher Neigung eingestellt; der eine Spiegel konnte meßbar verschwenkt werden. Das Interferometer wurde mit Hg-Glimmlicht auf optimale Sichtbarkeit der Interferenzen eingestellt. Um dann mit Kanalstrahlenlicht wiederum optimale Sichtbarkeit zu erhalten, mußte der bewegliche Spiegel um einen Winkel gedreht werden, welcher nahe der von der Theorie geforderte war. Bei Umkehrung der Kanalstrahlrichtung mußte auch die Spiegeldrehung im anderen Sinne erfolgen. Wurde im Kanalstrahlenrohr Gas zugelassen, so daß Umladeleuchten auftrat, so ergaben sich Optima für zwei Spiegelstellungen: einmal für die ruhenden, das andere Mal für die bewegten Atome. — Aus den beiden Versuchen ergeben sich Mindestabklingungszeiten von 10^{-9} bzw. $6,5 \cdot 10^{-10} \text{ sec}$. Für die relativ große Kohärenzlänge von $15,2 \text{ cm}$ für H_β , welche bei früheren Versuchen des Verf. gefunden wurde, ergibt sich eine Erklärung im Zusammenhang mit den jetzigen Versuchen.

Bothe.

L. H. Clark. Secondary radiations produced by Gamma-rays and their effect upon Gamma-Ray absorption measurements. Phil.

Mag. (7) 2, 783—796, 1926, Nr. 10. An einem frei im Zimmer aufgehängten Elektroskop wird die gestreute γ -Strahlung von verschiedenen Materialien, welche das Instrument in Form eines Kastens umgeben, nach Intensität und Durchdringungsvermögen untersucht. Die Streustrahlung ist erheblich weicher als die primäre γ -Strahlung, wie es auch die Comptonsche Quantentheorie der Zerstreung verlangt. Eine umgebende Bleischicht von 1 cm genügt, um ein γ -Strahleninstrument gegen Streustrahlung abzuschirmen und Fehler, die aus dieser entstehen könnten, zu vermeiden. Das Durchdringungsvermögen der an Blei gestreuten Strahlen wächst mit der Bleidicke. Eine verhältnismäßig weiche Streustrahlung von Luft wird vermutet. *Bothe.*

J. Cabannes et J. Dufay. Transparence de l'atmosphère dans le spectre visible. Diffusion moléculaire. Absorption par d'ozone. Journ. de phys. et le Radium (6) 7, 257—274, 1926, Nr. 9. [S. 557.] *J. Holtsmark.*

Jas. P. Andrews. An Application of Diffraction Halos to Elasticity. Phil. Mag. (7) 2, 945—947, 1926, Nr. 11. [S. 473.] *Picht.*

Heinrich Kessler. Polarimetrie. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgegeben von Emil Abderhalden. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1926. Abt. II, Physikalische Methoden, Teil 2, S. 1345—1430, Nr. 4. *Scheel.*

G. Breit. Depolarizing influence of alternating magnetic fields on resonance radiation. Journ. Opt. Soc. Amer. 11, 465—471, 1925, Nr. 11. Die Arbeit bezieht sich auf die experimentellen Untersuchungen von Fermi und Rosetti (Nature 15, 764, 1925) sowie von Breit und Ellett (Phys. Rev. 25, 888, 1925) über die Beeinflussung des Polarisationsgrades der Resonanzstrahlung von Quecksilberdampf durch magnetische Wechselfelder (vgl. die zusammenfassende Darstellung von Hanle über die magnetische Beeinflussung der Resonanzfluoreszenz; Ergebn. d. exakt. Naturwissensch. 4, 214, 1925). Im Anschluß an eine frühere Arbeit des Verf. (Journ. Opt. Soc. Amer. 10, 439, 1925), in der das Verhalten eines klassischen isotropen Oszillators in einem konstanten Magnetfeld untersucht worden ist, wird jetzt der mittlere Polarisationsgrad in Abhängigkeit von der Kreisfrequenz des magnetischen Wechselfeldes dargestellt, wobei den Rechnungen wiederum ein klassischer isotroper Oszillator (unter Berücksichtigung der Dämpfung) zugrundegelegt wird. *Harry Schmidt.*

John A. Eldridge, A. Ellett and H. F. Olson. Polarization of radiation excited by electron impact. Phys. Rev. (2) 28, 847, 1926, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ellett, Foote und Mohler haben gezeigt, daß die Quecksilberresonanzlinie $1S - 2p_2$ (2536) polarisiert ist, wenn sie durch Elektronenstoß erregt wird. Der elektrische Vektor schwingt in einer zur Richtung des Elektronenstoßes senkrechten Ebene. Nach ihrer Theorie hätte die Polarisation der Ebene parallel sein sollen. — Im sichtbaren Gebiet fand Skinner teils unpolarisierte, teils parallel zum Strahle polarisierte Linien. Verff. fanden bei der Wiederholung der Versuche von Skinner mit größerer Dispersion und ihrer Ausdehnung auf das Ultraviolett, daß die Linien, die von dem d , D -Niveau ausgehen, in der Regel stark polarisiert sind, und zwar parallel zum Strahle, wenn $J = 1$, und senkrecht dazu, wenn $J = 0$. Das ist in Übereinstimmung mit dem Korrespondenzprinzip, das aussagt, daß für $J = 1$ das Atom ein in der Ebene senkrecht zum Strahle zirkular polarisiertes Lichtquant aussendet (was bei der Versuchsanordnung zu einer Polarisation parallel zum Strahle führen würde),

während, wenn $J = 0$, das Licht parallel zu J , d. h. senkrecht zum Strahle polarisiert ist. Die schwächere oder fehlende Polarisation in den Übergängen aus den s (S)-Niveaus läßt sich aus der Theorie ebenfalls erklären, nicht aber die senkrechte Polarisation der Resonanzlinie. Güntherschulze.

E. Rupp. Über die Polarisation des abklingenden Kanalstrahllichtes. Phys. ZS. 27, 796—799, 1926, Nr. 23. (Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) Stimmt mit der Veröffentlichung in den Ann. d. Phys. 79, 1—34, 1926 (diese Ber. 7, 1523, 1926) überein, nur wird hervorgehoben, daß als lichtenregende Zusammenstöße nur solche der im Strahle geordnet fliegenden Atomen mit ungeordneten Molekülen (bzw. Atomen) in Betracht kommen. Rupp.

W. W. Coblenz. The present status of the constants and verification of the laws of thermal radiation of a uniformly heated enclosure. Journ. Opt. Soc. Amer. 8, 11—15, 1924, Nr. 1. Güntherschulze.

Ramón G. Loyarte. La ley de distribucion de Planck y la hipótesis de los quanta de luz. Contrib. Estud. Cienc. 3, 491—494, 1926, Nr. 6 (Nr. 71). [S. 468.] Smekal.

L. Brüninghaus. Données numériques de spectroscopie. Spectres d'émission. Phénomène de Zeeman. Spectres d'absorption. S.-A. aus Tables annuelles de constantes et données numériques. Vol. V, années 1917—1922. IX S. u. S. 367—718. Paris, Gauthier-Villars et Cie, 1925. Scheel.

Otto Laporte. Interpretation of spectra, especially of the second long period. Journ. Opt. Soc. Amer. 13, 1—24, 1926, Nr. 1. Die Arbeit besteht aus zwei Teilen, einem theoretischen und einem empirischen. Im ersten Teil bespricht Verf. den Aufbau der Spektren von Atomen mit ein, zwei und mehr Elektronen in nicht abgeschlossener Schale nach den Theorien von Russell, Saunders, Heisenberg und Hund. Um die Spektren bei Zusammenwirkung von mehreren Elektronen zu bekommen, bildet er die Summen $\bar{m}_k = \sum m_k$ und $\bar{m}_r = \sum m_r$ (m_r und m_k = magnetische Quantenzahlen entsprechend r und k). Aus ihnen berechnet er m_1 und m_2 , die magnetischen Quantenzahlen im schwachen und starken Felde und mit ihrer Hilfe j und k . Im zweiten Teil werden die so berechneten Spektren an der Erfahrung geprüft, und zwar bespricht er außer einigen Spektren der kurzen Perioden (Mg, Be, N⁺) hauptsächlich die Spektren der zweiten langen Periode. Gieseler.

A. Fowler. The Analysis of Line Spectra. Nature 118, 593—596, 1926, Nr. 2973. Verf. gibt einen kurzen Überblick über die Entwicklung der Spektroskopie von Bunsen und Kirchhoff an bis zur Gegenwart und über ihren jetzigen Stand. Etwas ausführlicher behandelt er die neuere Entwicklung seit Entdeckung der Multiplettspektren 1922 und die Entdeckungen von Russell, Saunders, Pauli, Heisenberg und Hund. Er zeigt, daß die Spektralanalyse nicht Selbstzweck ist, sondern daß sie mit Hilfe der Quantentheorie dazu beiträgt, unsere Kenntnisse von der Atomstruktur und der periodischen Klassifikation der chemischen Elemente zu erweitern. Gieseler.

Meghnad Saha. Explanation of the Spectra of Metals of the Second Group. Nature 118, 695, 1926, Nr. 2976. Die Erklärung der komplexen Spektren hat durch die Arbeiten von Stoner, Russell, Pauli, Heisenberg und Hund große

Fortschritte gemacht. Diese Autoren haben ihre Aufmerksamkeit hauptsächlich den fundamentalen Termen der Spektren zugewandt. Aber auf Grund der von ihnen gefundenen Resultate lassen sich auch die höheren Glieder bestimmen. Verf. gibt eine kurze Skizze, wie in einfacher Weise auf Grund des Stonerschen Themas diese Terme zu bekommen sind. Die ausführliche Arbeit wird im Phil. Mag. erscheinen. *Gieseler.*

G. H. Dieke and J. J. Hopfield. Combinations in the ultraviolet spectrum of the hydrogen molecule. Phys. Rev. (2) 28, 849, 1926, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Spektrum des Wasserstoffmoleküls hat eine große Anzahl von Linien unterhalb von 1650 Å.-E. Verff. konnten diese Linien genau genug messen, um eine Anzahl Beziehungen zu finden, mit deren Hilfe sich die Struktur des Spektrums ermitteln ließ. In dem Gebiet zwischen 1050 und 1650 Å.-E. sind zwei nach Rot abgeschattete Bandensysteme ähnlicher Struktur. Sie haben alle als gleichen Endzustand den Zustand geringster Energie des Wasserstoffmoleküls. In dem ersten System ist eine Bandenreihe enthalten, die von Lyman entdeckt und kürzlich von Witmer untersucht wurde. In einem Gemisch von Ar und Wasserstoff erscheint sie ohne das übrige Spektrum. Im Grundzustand dieses Systems sind die Kerne fester aneinandergebunden als beim anderen System, obwohl ihr Abstand größer ist. Bei allen anderen bekannten Molekülspektren wird die Kernbindung loser, wenn der Abstand zunimmt. *Güntherschulze.*

Richard Rudy. Regularities in the arc spectrum of carbon (C^I) and K^+ . Journ. Frankl. Inst. 202, 659–660, 1926, Nr. 5. Verf. teilt einige Kombinationen von Triplett- und Singulettermen in CI mit. Dann gibt er eine Zusammenstellung, in der er das Spektrum von A und K^+ vergleicht. Er zeigt, daß sich die Wellenzahlen entsprechender Linien in den beiden Spektren ungefähr zueinander verhalten wie 1:1,95, entsprechend der größeren Kernladungszahl von K^+ . *Gieseler.*

Richard Rudy. On the structure of the spectrum of nitrogen N^{II} and the production of the arc spectrum N^I . Journ. Frankl. Inst. 202, 658–659, 1926, Nr. 5. Verf. trennt Funken- und Bogenspektrum des N. Er benutzt ein Entladungsrohr mit Ag- oder W-Elektroden. Bei Gegenwart von He tritt, wenn man die Selbstinduktion im Stromkreis vergrößert, ein neues Spektrum auf. Diese Linien gehören dem neutralen N an. Den so gewonnenen Linien lassen sich Terme zuordnen, die den nach Hund berechneten Termen im N entsprechen. Auch für N^+ gibt Verf. verschiedene neue Terme an, die übereinstimmen mit den für ein Spektrum der Kolonne 4 von der Theorie vorausgesagten Termen. *Gieseler.*

C. Mihul. Sur la structure du spectre du deuxième ordre de l'oxygène (O II). C. R. 183, 876–877, 1926, Nr. 20. F. Croze und A. Fowler haben im Spektrum von O II eine große Zahl von Multipletts analysiert, die Kombinationen zwischen Dublett- und Quartettermen entsprechen. Außer den Termen 4S_0 , $^4P'$ und 4D hat Fowler einen H_3 -Term analysiert. Verf. hat außerdem noch H_1 , H_2 , J_1 und J_3 -Terme gefunden. Er hat die Zeemaneffekte verschiedener Linien untersucht, die Kombinationen dieser Terme mit bekannten Quartettermen entsprechen, und die g -Werte der H - und J -Terme bestimmt. Er findet folgende Werte:

	H_1	J_1	H_2	H_3	J_3
$g =$	0,774	1,897	1,538	1,00	1,55

Sie entsprechen nicht den g -Werten, wie man sie aus dem Landéschen Schema für Multipletts erster Stufe kennt. *Gieseler.*

D. M. Smith. The Spectrum of Zinc. *Nature* **118**, 592, 1926, Nr. 2973. Im Verlauf einer Untersuchung der British Non-Ferrous Metals Research Association, die sich bemüht, mit Hilfe des Spektroskops die Verunreinigungen von Zink quantitativ zu untersuchen, hat sich gezeigt, daß den Cadmiumlinien 2144,39 und 2265,05 Å dicht benachbart zwei Zinklinien liegen mit den Wellenlängen $2147,36 \pm 0,02$ und $2265,35 \text{ Å} \pm 0,02$. Die erstere scheint bis jetzt nicht beobachtet zu sein. Die letztere wird von Hagenbach und Schuhmacher neben einer Linie 2265,08 als Zinklinie angegeben. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, daß 2265,08 eine Cd-Linie ist. *Gieseler.*

H. Gieseler und W. Grotrian. Zur Struktur des Bleibogenspektrums. *ZS. f. Phys.* **39**, 377–390, 1926, Nr. 5/6. Es wird gezeigt, daß die bisher im Bleibogenspektrum bekannten Terme, sowie auch einige neue, die in dieser Arbeit mitgeteilt werden, sich deuten lassen als Singulett- und Triplettterme, entsprechend dem Termschema, das F. Hund für die Bogenspektren der Elemente der vierten Vertikalreihe des periodischen Systems angegeben hat. — Die von Thorsen gefundenen Nebenserien werden nach höheren Seriengliedern hin vervollständigt, und es wird gezeigt, daß diese Serien ein anomales Verhalten zeigen sowohl hinsichtlich der Intensitäten der Linien wie auch hinsichtlich der Größe der Terme. *Gieseler.*

Adolfo T. Williams. Sobre el espectro del „Nebulium“. Una critica. *Publ. La Plata* **4**, 47–51, 1926, Nr. 1 (Nr. 73). Verf. wendet sich gegen eine Mitteilung von H. B. Lemon (*Phys. Rev.* **23**, 766, 1924). Weder die von diesem behaupteten Regelmäßigkeiten der dem Nebulium zugeteilten Linien noch die Beziehungen zwischen diesen Linien und den bereits bekannten Serien von H und He sollen in Wirklichkeit vorhanden sein. *Güntherschulze.*

O. Reinkober. Neue Reststrahlen und Oberschwingungen von Reststrahlen. *ZS. f. Phys.* **39**, 437–443, 1926, Nr. 5/6. Für Rubidiumchlorid wird als Wellenlänge der ultraroten Eigenfrequenz, nach der Reststrahlenmethode isoliert, 74μ angegeben. An Lithiumfluorid wird mit Spiegelspektrometer ein den Reststrahlengebieten bei anderen Substanzen entsprechendes Reflexionsgebiet bei $17,1 \mu$ gefunden und das Auftreten mehrerer Oberschwingungen festgestellt. Die Wellenlängen der bekannten Absorptionsstreifen des Sylvins werden neu zu $3,20$ und $6,90 \mu$ bestimmt. *Reinkober.*

K. Rolan. Die Eigenschwingungen tetraederförmiger Molekeln (SO_4^-). *ZS. f. Phys.* **39**, 588–600, 1926, Nr. 7/8. Es werden rechnerisch die ultraroten Eigenschwingungen von fünfatomigen Gruppen (z. B. SO_4) untersucht, wenn deren vier gleichartige Atome ein reguläres Tetraeder bilden, in dessen Mittelpunkt sich das fünfte Atom befindet; dazu werden, wie auch in früheren Untersuchungen, die polare Bindung der Partikeln, Abstoßungskräfte zur Stabilisierung und Polarisierbarkeit der Ionen herangezogen. Aus den hiernach aufgestellten Beziehungen werden mit Hilfe der experimentell ermittelten ultraroten Eigenfrequenzen für das SO_4 -Ion Werte für dessen Radius und Polarisationskonstante berechnet, die einigermaßen, zum Teil allerdings nur der Größenordnung nach, zu den entsprechenden für andere Ionen bekannten Werten stimmen. Für NH_4 ergibt sich keine Stabilität der Tetraederform. *Reinkober.*

H. Ludloff. Über eine Gesetzmäßigkeit in der Abschattierung der Bandenspektren. *Naturwissenschaft.* **14**, 981–982, 1926, Nr. 44. An dem zur Verfügung stehenden empirischen Material zeigt der Verf., daß die Banden-

spektren, die zum unangeregten Molekül gehören, nach Rot abschattiert sind, wenn die Elektronenzahl im Molekül gerade ist, daß sie nach Violett abschattiert sind, wenn die Elektronenzahl ungerade ist. Von dieser Regel machen nur die Sauerstoffverbindungen eine Ausnahme, was mit dem Paramagnetismus des Moleküls in Zusammenhang gebracht wird.

Kratzer.

E. C. Kemble and E. E. Witmer. Note on the interpretation of Woods iodine resonance spectrum. Phys. Rev. (2) 28, 633—641, 1926, Nr. 4. In der ZS. f. Phys. 33, 144, 1925 hatten E. Sudholt und der Ref. eine Reihe von Gesetzmäßigkeiten im Jodresonanzspektrum, auf die Mecke hingewiesen hatte, theoretisch gedeutet und daraus das Trägheitsmoment des Jodmoleküls abgeleitet. Dabei hatten sie zunächst offen gelassen, wie groß der Sprung der effektiven Rotationsquantenzahl bei der Emission des Resonanzspektrums ist. Die Rechnung ergab dann, daß die Endterme der Dublettlinien sich um ungefähr zwei Einheiten in den Rotationsquantenzahlen unterscheiden. In der vorliegenden Arbeit gehen nun die Verf. davon aus, daß dieser Unterschied genau gleich 2 sein muß, und bestimmen dann aus den Formeln der Bandentheorie die Molekülkonstanten. Sie haben dabei den Vorteil größerer Genauigkeit des Ergebnisses, da sie von einer nur sehr ungenau bekannten empirischen Größe, die der Ref. benötigte, keinen Gebrauch zu machen haben. Das Trägheitsmoment des normalen Jodmoleküls ergibt sich zu $8,1 \cdot 10^{-38} \text{ g cm}^2$. Weiter zeigt sich, daß die Jodabsorptionsbanden aus einem positiven und negativen Zweige bestehen und ihre Kante sehr nahe am Bandenursprung liegt. Die von Mecke gefundene Beziehung, daß die Änderungen der Dublettabstände mit der Oszillationsquantenzahl ungefähr sich wie 1:2:3 verhalten, findet ihre Erklärung darin, daß diese Dublettabstände der Reihe nach zu Teilbanden gehören, deren Oszillationsquantenzahlen im angeregten Zustand sich um je eine unterscheiden, während die des unangeregten Zustandes, wie vom Ref. bereits gezeigt, zusammenfallen.

Kratzer.

S. Goudsmit und E. Back. Die Kopplung der Quantenvektoren bei Neon, Argon und einigen Spektren der Kohlenstoffgruppe. ZS. f. Phys. 40, 530—538, 1926, Nr. 7. [S. 470.]

Heisenberg.

Edward M. Little. Ionization efficiency of ultra-violet light in caesium vapor. Phys. Rev. (2) 28, 848, 1926, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 484.]

Güntherschulze.

R. de I. Kronig. A theorem on space quantization. Proc. Nat. Acad. Amer. 12, 330—334, 1926, Nr. 5. [S. 496.]

Smekal.

D. Skobeltzyn. Distribution of intensity in the spectrum of γ -rays. Nature 118, 553—554, 1926, Nr. 2972. Die Wellenlängen der γ -Strahlen von RaC werden aus der experimentell ermittelten Geschwindigkeit der in Luft erzeugten Rückstoßelektronen erschlossen. Die Rückstoßelektronen entstehen in einer Wilsonschen Nebelkammer, welche sich in einem Magnetfeld befindet. Diejenigen Elektronenbahnen, welche unter einem Winkel von 0 bis 20° gegen die Primärrichtung ansetzen, werden gezählt und ihre Geschwindigkeit aus der magnetischen Krümmung bestimmt. Aus der statistischen Verteilung der Geschwindigkeiten ergibt sich eine spektrale Energieverteilung in den γ -Strahlen, welche einen großen Teil der nach anderen Methoden gefundenen Spektrallinien wiedererkennen läßt. Zwischen 0,014 und 0,03 Å liegt entweder ein Kontinuum oder einige bisher unbekannte Linien.

Bothe.

D. Coster und J. H. van der Tuuk. Das Röntgenabsorptionsspektrum des Argons. ZS. f. Phys. **37**, 367–373, 1926, Nr. 4/5. Die Feinstruktur der Absorptionskanten ist nach früheren Annahmen von Coster und Wentzel möglicherweise durch gleichzeitige Entfernung zweier Elektronen aus dem Atom zu deuten. Die danach zu erwartenden Lagen der „Nebenkanten“ lassen sich für Argon angenähert berechnen, waren aber experimentell nicht aufzufinden, so daß diese Deutung auszuschließen ist. — Eine auf der kurzwelligen Seite der Hauptkante liegende Nebenkante konnte bei Argon erst mit großer Dispersion des Spektrographen festgestellt werden; ihr Abstand beträgt $2,0 \pm 0,4$ X-E., entsprechend etwa 1,7 Volt. Sie wird, entsprechend einer früher von Kossel entwickelten Vorstellung, so gedeutet, daß das *K*-Elektron auch in eine der „optischen“ Bahnen an der Peripherie des Atoms übergeführt werden kann. Da das Kraftfeld für die äußeren Elektronen eines in der *K*-Schale ionisierten Argonatoms dem des normalen Kaliumatoms gleicht, läßt sich die zu erwartende Feinstruktur berechnen, die innerhalb der Fehlergrenzen der Messung mit der experimentell gefundenen übereinstimmt. — Absorptionsversuche mit Chlor und Kalium zeigten ebenfalls Nebenkanten, aber in größeren Abständen von der Hauptkante, die 14,6 bzw. 25,8 Volt entsprechen. Es ist unwahrscheinlich, daß so große Energiedifferenzen zwischen optischen Bahnen vorkommen; die Feinstruktur ist hier wohl durch Anwesenheit des Atoms im Molekular- oder Kristallverband bedingt.

Kulenkampff.

Arvid Leide. Messungen in der *K*-Serie der Röntgenspektren. ZS. f. Phys. **39**, 686–710, 1926, Nr. 9. Die Arbeit berichtet über neue, mit einem Siegbahnschen Spektrographen ausgeführte Präzisionsmessungen; bezüglich des sehr reichen Zahlenmaterials muß auf das Original verwiesen werden. Gemessen wurden die *K*-Linien der Elemente 29 Cu bis 74 W mit nur wenigen Ausnahmen. Das Dublett $\beta_1 \beta_3$ ist zunächst nicht getrennt; durch besondere Messungen in der vierten Ordnung wurde der Dublettstand genau bestimmt. Auf der kurzwelligen Seite von β_2 wurde gelegentlich eine schwache Linie β_4 gefunden, die an Mo und Pd näher untersucht wurde und als verbotene Linie $N_{IV, V} \rightarrow K$ gedeutet wird. Mit dem gleichen Spektrographen wurden ferner die *K*-Grenzfrequenzen der meisten Elemente zwischen 29 Cu und 60 Nd, sowie von 67 Ho neu bestimmt, im allgemeinen auf eine präzisionsgemessene Linie als Referenzlinie bezogen. — An Hand dieser Messungen und anderweitiger Messungen aus der *L*-Serie wird eine erneute Prüfung des Niveauschemas vorgenommen, wobei im allgemeinen gute Übereinstimmung der auf verschiedene Weise berechneten Niveaudifferenzen erhalten wird. Ferner werden die Niveauewerte selbst, ausgehend vom Werte der *K*-Grenze, neu berechnet. Die Kurven der Wellenlängendifferenzen $K\beta_1\beta_2$ in Abhängigkeit von der Ordnungszahl zeigen einige ausgeprägte Knicke, die mit dem Hinzukommen neuer Elektronenschalen in Zusammenhang gebracht werden. Die von Bohr und Coster zuerst hervorgehobenen Unstetigkeiten im Moseleydiagramm der Termwerte lassen sich an Hand dieser Präzisionsmessungen auch für die *K*-Serie auffinden, wegen ihres hier relativ geringen Betrages allerdings mit einiger Sicherheit nur bei Rb und Cs. — Zum Schluß werden die Messungen des Verf. mit anderen Präzisionsmessungen in der *K*-Serie verglichen.

Kulenkampff.

R. Glocker. Comptoneffekt und Röntgenstrahlenmessung. ZS. f. techn. Phys. **7**, 571–577, 1926, Nr. 11. (Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) Bei Berücksichtigung des Beitrags der Rückstoßelektronenenergie zur Ionisierung läßt sich aus den Messungen von Kircher und Schmitz ableiten, daß die Ionisierungsarbeit für kurzwellige Röntgenstrahlen denselben Wert behält

wie im langwelligen Gebiet. Eine Neuberechnung der Werte von Berthold und Glocker über das Verhältnis der photographischen Wirkung zur Ionisation ergibt, daß dieses Verhältnis von der Wellenlänge der Röntgenstrahlen unabhängig wird, wenn bei der Umrechnung auf gleiche absorbierte Energie nur der in Photo- und Comptonelektronenenergie verwandelte Bruchteil berücksichtigt wird. Es wird eine kleine Fingerhutkammer beschrieben, deren Angaben in einem weiten Wellenlängenbereich proportional den Angaben einer reinen Luftkammer verlaufen. Bei Messung der Rückstreuung eines Wasservolumens mit zwei gleichen Kammern aus verschiedenem Wandmaterial (Graphit bzw. Aluminium) wird der Comptoneffekt eines ausgedehnten Streukörpers im wesentlichen im Einklang mit der Comptonschen Formel gefunden; eine tertiäre Streuung in größerem Maße wird nicht beobachtet. *Glocker.*

R. Glocker. Über den Energieumsatz bei einigen Wirkungen der Röntgenstrahlen. *ZS. f. Phys.* **40**, 479—491, 1926, Nr. 7. Unter Bezugnahme auf die vorstehend besprochene Arbeit wird als Grundgesetz der Ionisation sowohl als auch der photographischen Wirkung die Beziehung abgeleitet:

Wirkung

Elektronenumsatz \times Strahlungsintensität = *const* in bezug auf die Wellenlänge.

Unter Elektronenumsatz ist verstanden der in kinetische Energie bewegter Elektronen verwandelte Bruchteil der auffallenden Strahlungsintensität. Er berechnet sich 1. aus der absorbierten Energie nach Abzug des in Fluoreszenzröntgenstrahlung transformierten Energiebetrages und 2. aus dem Rückstoßelektronenenergie transformierten Bruchteil der zerstreuten Strahlung. Ferner wird die Empfindlichkeitskurve der Hauff-Röntgenplatte für den Wellenlängenbereich 0,3 bis 1,9 Å mitgeteilt. Die von Kossel aus Sadlers Messungen der Ausbeute an Fluoreszenzröntgenstrahlung gezogenen Schlüsse werden durch die neueren Untersuchungen über die Ionisierungsarbeit hinfällig. Es wird gezeigt, daß aus den Sadlerschen Messungen zu folgern ist, daß die Rückbildung des angeregten Atoms nicht unabhängig ist von der Frequenz der anregenden Strahlung; die Wahrscheinlichkeit der strahlungslosen Übergänge im Atom nimmt zu, je größer die Differenz zwischen Primärfrequenz und Eigenfrequenz ist.

Glocker.

A. Dauvillier. Spectrographie des rayons X de grande longueur d'onde. *C. R.* **183**, 193—195, 1926, Nr. 3. In Fortsetzung einer früheren Arbeit (*C. R.* **182**, 1083, 1926; diese *Ber.* **7**, 1726, 1926) ist es jetzt gelungen, als langwelligste Röntgenlinie die $K\alpha_2$ -Linie von Bor mit einer Wellenlänge von 73,5 Å zu photographieren. Bei dem Element Bor endet auch die K -Serie (die hier und bei C nur noch aus dieser einen Linie besteht), da die leichteren Elemente Be, Li, He und H kein charakteristisches Röntgenspektrum im eigentlichen Sinne haben. Ferner konnte die bisher unbekannte $K\alpha$ -Linie des Sauerstoffs als intensive Linie mit 24,8 Å gemessen werden, und zwar an einer Aufnahme, bei der sich ein Oxyd auf der Antikathode gebildet hatte. — Störend ist in diesem langwelligen Gebiet der von der Glühkathode stammende Niederschlag auf der Antikathode. Eine wesentliche Verbesserung ließ sich durch die Verwendung einer auf der Rückseite aktivierten Wehneltkathode erzielen. Mit einer solchen Anordnung konnte das Erscheinen der L -Serie im periodischen System näher untersucht werden. In Übereinstimmung mit dem Niveauschema ist die Linie L_α bei P und S nicht vorhanden, sie ist schwach bei Fe, stärker bei Cu. Bei dem letzteren Element konnte sie noch in der neunten Ordnung gemessen werden, bei Fe bis zur vierten. Die Linie M_α fehlt bei den Elementen Zr, Mo und Ba,

sie ist intensiv vorhanden bei Ta und W und konnte bei diesen beiden Elementen bis zur siebenten Ordnung verfolgt werden. Ba zeigte außerdem drei sicher ausmeßbare Linien bei 48,3, 61 und 71,5 Å, die der N-Serie zugeordnet werden.

Kulenkampff.

A. Dauvillier. Découverte des séries caractéristiques O et N de basse fréquence. Jonction spectrographique entre les rayons X et l'ultra violet extrême. C. R. 183, 656—658, 1926, Nr. 16. Mit der in früheren Arbeiten (vgl. vorstehendes Referat) beschriebenen experimentellen Anordnung wurde das Spektrum des Thoriums im äußerst langwelligen Gebiet untersucht. Gute Spektren wurden nach dreistündiger Exposition mit 25 Milliamp. und 2800 Volt erhalten; sie zeigen ein sehr einfaches Bild, ungestört durch Funken- oder halboptische Linien. Die folgende Zusammenstellung zeigt die gemessenen Linien nebst ihrer Zuordnung zur N- bzw. O-Serie:

N_{β}	O_{δ}	N_{α}	O_{γ}	O_{β}
45,3	48,2	51,5	71,0	121 Å.-E.

Es wird ferner die Einordnung dieser Linien in das Niveauschema angegeben sowie die daraus berechneten Termwerte einiger O- und P-Niveaus. *Kulenkampff.*

A. Dauvillier. Spectrographic junction between the x-ray region and the extreme ultraviolet. Nature 118, 551, 1926, Nr. 2972. Die Arbeit deckt sich inhaltlich mit der Publikation in C. R. 183, 656, 1926; vgl. vorstehendes Referat.

Kulenkampff.

Holweck. Propriétés optiques des rayons X de grande longueur d'onde. C. R. 176, 570—573, 1923, Nr. 9.

Behnken.

Anton Kailan. Über die chemischen Wirkungen der durchdringenden Radiumstrahlung. 17. Die Einwirkung auf stickstoffhaltige organische Verbindungen. Wiener Anz. 1926, S. 165—166, Nr. 19. [S. 510.]

Kohlrausch.

Pierre Auger. Sur le rendement de la fluorescence dans le domaine des rayons X. C. R. 182, 1215—1216, 1926, Nr. 20. [S. 513.] *Kulenkampff.*

K. F. Bonhoeffer und G. Kaminsky. Über das Nachleuchten von aktivem Stickstoff. ZS. f. Elektrochem. 32, 536—537, 1926, Nr. 11. Reiner sauerstofffreier Stickstoff zeigt bei den Versuchen, ihn zu aktivieren, kein Nachleuchten. An Stelle von Sauerstoff rufen auch andere Gase, wie Schwefelwasserstoff und Methan, in kleinen Mengen zugesetzt, das Nachleuchten hervor. Bei Schwefelwasserstoff liegt die optimale Wirkung bei etwa 0,4 Prom., bei Methan bei 1 Prom., bei Sauerstoff bei 2,3 Prom. Sauerstoff von weniger als 0,3 Prom. ist unwirksam; von mehr als $\frac{1}{2}$ Proz. vernichtet er das sichtbare Leuchten. Die abnorme Intensitätsverteilung innerhalb der Emissionsbanden ist unabhängig von der Art der Verunreinigung; es wird also stets derselbe bezüglich Elektronenkonfiguration und Kernschwingungsquantenzahl wohldefinierte Zustand geschaffen. Die Verunreinigungen haben demnach an dem eigentlichen Anregungsprozeß keinen Teil. Die Ausstrahlungsreaktion ist nicht monomolekular, sondern entspricht einer Atomrekombination. Die Anregung des Stickstoffmoleküls erfolgt nicht im Dreierstoß, dessen Annahme auch im Widerspruch mit der Auffassung stünde, daß das Nachleuchten auf Atomrekombination beruht.

Kauffmann.

J. Chariton und Z. Walta. Oxydation von Phosphordämpfen bei niedrigen Drucken. ZS. f. Phys. 39, 547—556, 1926, Nr. 7/8. Oxydiert sich

Phosphordampf bei niedrigem Druck, so zeigt sich, daß einem gegebenen Phosphordampfdruck ein bestimmter kritischer Druck des Sauerstoffs entspricht, unterhalb dessen eine Reaktion nicht stattfindet. Bei Drucken, die den kritischen übersteigen, wird die Reaktionsgeschwindigkeit nach der Länge der Reaktionszone gemessen. Eine Beimengung von Argon verkleinert den kritischen Druck und die Lichtausbeute. Beim künstlichen Ausbilden von neuen Reaktionszentren ist die Reaktion auch bei kleineren Drucken als dem kritischen möglich. Die Lichtausbeute ist bei niedrigem und bei Atmosphärendruck dieselbe. *Kaufmann.*

R. T. Dufford, Dorothy Nightingale and S. Calvert. Spectra of luminescence of Grignard compounds. Journ. Opt. Soc. Amer. 9, 405—409, 1924, Nr. 4. Die Verff. machen nähere Angaben über ihre Versuche zur spektrographischen Aufnahme der Chemilumineszenz. Die Spektren bestätigen das Ergebnis der früheren visuellen Beobachtungen, daß sie alle kontinuierlich ohne Struktur sind. Am Beispiel des 1,4-Chlornaphthalinmagnesiumbromids wird gezeigt, daß die Chemilumineszenz während der Oxydation und die Fluoreszenz des Oxydationsprodukts beide nur aus einer einzigen Bande bestehen, welche jedoch verschieden ist. Beim p-Chlorbenzolmagnesiumbromid ist das Fluoreszenzspektrum aus mehreren Banden zusammengesetzt, während die Chemilumineszenz nur eine einzige Bande aufweist. Diese Befunde legen deutlich klar, daß die beiden Arten von Lumineszenzerscheinungen nicht identisch sind. *Kaufmann.*

T. Tanaka. On the active agents in luminescent calcites, aragonites, and dolomites. Journ. Opt. Soc. Amer. 8, 411—418, 1924, Nr. 3. Das hauptsächlich wirksame Agens bei der Lumineszenz von Calciten, kristallisierten Kalksteinen und Dolomiten ist in den meisten Fällen Mangan. Die Lumineszenzfarbe dieser Mineralien ist orange bis rötlich bis orange. Manchmal bewirkt Mangan ein nur schwaches Lumineszenzvermögen. Unter Umständen ist auch Strontium das hauptsächlich wirksame Agens; die Lumineszenz ist dann grünlich und vergleichsweise schwach, z. B. bei Aragoniten. Andere wirksame Agenzien sind Dysprosium, Yttrium, Thallium und Samarium. *Kaufmann.*

T. Tanaka. On the active agents in luminescent fluorspars and in corundum and spinel. Journ. Opt. Soc. Amer. 8, 501—510, 1924, Nr. 4. *Güntherschulze.*

Enrique Gaviola. Die Abklingungszeiten der Fluoreszenz von Farbstofflösungen. Ann. d. Phys. (4) 81, 681—710, 1926, Nr. 23. Diese Arbeit enthält gegenüber der vorläufigen Mitteilung des Autors über den gleichen Gegenstand, über die hier schon referiert wurde (diese Ber. S. 240), keinerlei neue Resultate, dagegen eine sehr eingehende Diskussion und eine vollständige Theorie der Methode, die in der Verwendung einer mit hochfrequenten Schwingungen betriebenen Kerrzelle zwischen gekreuzten Nicols als Ersatz für die rotierenden Sektoren eines Becquerelphosphorskops besteht und Nachleuchtdauern von der Größenordnung 10^{-9} sec zu messen erlaubt. Die Wellenlänge der zur Steuerung der Kerrzelle dienenden Schwingungen betrug dabei 60 m, nicht 16 m, wie in dem zitierten Referat irrtümlich angegeben. *Peter Pringsheim.*

Adolf Smekal. Zur Molekulartheorie der Festigkeit und der Verfestigung. ZS. f. techn. Phys. 7, 535—544, 1926, Nr. 11. (Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) [S. 487.] *Smekal.*

Herbert E. Ives. The variation with temperature of the photoelectric effect in potassium photoelectric cells. Journ. Opt. Soc. Amer. 8, 551—580, 1924, Nr. 4. *Güntherschulze.*

S. C. Roy. On the Total Photo-Electric Emission of Electrons from Metals as a Function of Temperature of the Exciting Radiation. Proc. Roy. Soc. London (A) 112, 599—630, 1926, Nr. 762. Der erste experimentelle Teil der Arbeit dient zur Prüfung der von Richardson aufgestellten Formel, welche die Zahl N der durch die Gesamtstrahlung eines schwarzen Körpers an einem Metall ausgelösten Photoelektronen als Funktion der Temperatur T

des schwarzen Körpers darstellt: $N = \text{const } T^2 e^{-\frac{h\nu_0}{kT}}$, wo ν_0 die Frequenz ist, die der langwelligen Grenze der lichtelektrischen Erregbarkeit für das betreffende Metall entspricht. Als Strahler dient eine elektrisch geheizte Wolframspirale, die axial in einen geerdeten Kupferblechzylinder eingesetzt ist; die durch einen Spalt in diesen Zylinder austretende Strahlung gelangt durch einen entsprechenden Spalt in das Innere eines zweiten Kupferblechzylinders, der die Anode für die lichtelektrische Anordnung bildet, während als zu belichtende Kathode mit Hilfe einer magnetischen Steuerung eine Anzahl Metallstreifen aus verschiedenem Material in den Lichtweg gebracht werden können. Die ganze Apparatur befindet sich in einem mit allen Mitteln der Technik entgasten und dauernd mit einer laufenden Diffusionspumpe in Verbindung stehenden Quarzgefäß. Untersucht werden die Metalle Al, Fe, Mo, Zn, Ag, Pb, Au, Ni, W, Ta und C, durchweg ohne besondere Vorbehandlung oder Reinigung. Die Temperaturen des Strahlers, die in der Regel durch Messung seines Widerstandes, aber auch durch den Wattverbrauch kontrolliert werden, werden zwischen 2000 und 2700° variiert: für alle untersuchten Materialien liegen die Meßpunkte im Diagramm ($\lg N - 2 \lg T$) gegen $1/T$ befriedigend auf geraden Linien. — Im zweiten (theoretischen) Teil werden Beziehungen abgeleitet für den Absorptionskoeffizienten der Photoelektronen im Innern des Metalls, für die lichtelektrische Ausbeute, bezogen auf die Energie einfallender monochromatischer Strahlung der Frequenz ν und daraus schließlich für den gesamten lichtelektrischen Strom, der durch Strahlung eines schwarzen Körpers von der Temperatur T ausgelöst wird. Diese letzte Gleichung ist in ziemlich guter Übereinstimmung mit den Beobachtungen, wobei allerdings noch eine aus den geometrischen Verhältnissen abzuleitende Apparatkonstante mit eingeht. *Peter Pringsheim.*

Herbert E. Ives. Photo-electric properties of thin films of alkali metal. II. Phenomena at high temperatures. Astrophys. Journ. 64, 128—135, 1926, Nr. 2. In einem hochevakuierten, von der Pumpe abgeschmolzenen zylindrischen Pyrexrohr ist axial ein dünnes Pt-Band mit Hilfe einer Spiralfeder ausgespannt, das durch elektrischen Wechselstrom geheizt werden kann; das Hochvakuum wird durch ein in flüssige Luft eintauchendes Holzkohlegefäß dauernd aufrechterhalten. Das Pt-Band ist von einem Ni-Blechzylinder umschlossen, der als Anode für die zu messenden Ströme dient. Das Rohr enthält etwas metallisches Cäsium, dessen Dampfdruck dadurch auf sehr niedrigen Werten gehalten wird, daß das ganze Rohr in ein Temperaturbad von CO₂-Schnee eingesetzt war. Gleichwohl bedeckt sich der Pt-Streifen durch Sublimation des Metalls mit einer sehr dünnen Cs-Schicht. Gemessen wird mit Hilfe eines Galvanometers einerseits der Photoelektronenstrom, der an dem Pt-Streifen von der durch einen Ausschnitt im Nickelzylinder einfallenden Strahlung einer Metallfadenlampe ausgelöst wird; andererseits der thermische Elektronenstrom, der jedoch erst bei Temperaturen oberhalb 600° abs. meßbar wird. Bei der an-

gewandten Versuchsanordnung und für alle untersuchten Temperaturen (zwischen 273 und 1800° abs.) sind beide Ströme von derselben Größenordnung; dies ist darauf zurückzuführen, daß hier nicht wie bei der Verwendung dickerer Metallschichten bei der thermischen Emission Elektronen auch aus größerer Tiefe austreten, während ja die lichtelektrische Wirkung stets ein Oberflächeneffekt ist. Die Temperaturen des Pt-Streifens werden bei Glut mit Hilfe eines optischen Pyrometers gemessen, unterhalb der hierfür zulässigen Grenze aus dem Wattverbrauch berechnet. Der Photostrom ist zwischen 273 und 600° unter sonst konstanten Bedingungen ungefähr konstant, wächst dann ziemlich schnell bei etwa 750° zu einem den Anfangswert etwa um das Siebenfache übersteigenden Maximum an, um dann wieder abzufallen und bei 1250° unter die Grenze der Meßbarkeit zu sinken. Der thermische Strom, der, wie gesagt, erst bei 650° merklich wird, erreicht bei 800° abs. sein Maximum, das etwa dreimal so hoch liegt als das des Photostromes, fällt dann gleichfalls wieder auf Null herab; erst oberhalb 1600° setzt die thermische Emission der Pt-Unterlage ein. Um die reinen Photostrome zu bestimmen, wird die gesamte Stromstärke einmal mit, dann ohne Belichtung gemessen und die Differenz gebildet. Die Form der Kurven mit den ziemlich scharf ausgeprägten Maximis erklärt sich durch die Überlagerung zweier Wirkungen: zunehmende Emissionsfähigkeit des Cs mit wachsender Temperatur, gleichzeitig aber Abnahme der auf dem Pt-Streifen haftenden Cs-Atome. Die relative Größe der beiden Stromarten bei gleicher Temperatur sprechen gegen die von Richardson vertretende Hypothese, daß die thermische Elektronenemission lediglich als ein durch die Temperaturstrahlung des glühenden Metalls ausgelöster Photoeffekt aufzufassen sei (auf dieser Hypothese beruht die im vorhergehenden Referat angeführte Richardsonsche Formel für die „totale lichtelektrische Emission“).

Peter Pringsheim.

Anatol W. Uspensky. Über die Abhängigkeit der Zahl der Lichtelektronen von der Wellenlänge und der Intensität des Lichtes. ZS. f. Phys. 40, 456—473, 1926, Nr. 6. Nach dem Einsteinschen Gesetz müßte die Zahl der pro Kalorie absorbiertener Energie ausgelösten Elektronen der Frequenz ν des auslösenden Lichtes umgekehrt proportional sein, während die auf das einzelne Elektron übertragene Energie mit ν proportional wächst. Um die in Wahrheit beobachtete Zunahme der Elektronenzahl mit wachsendem ν zu erklären, wird angenommen, daß die im Innern des Metalls mit der durch die Einsteinsche Gleichung gegebenen Anfangsgeschwindigkeit v_0 ($\frac{1}{2}mv_0^2 = h\nu$) frei gemachten Elektronen sowohl beim Durchsetzen des Metalls als auch in einer dem Metall vorgelagerten Grenzschicht gewisse Kräfte zu überwinden haben, so daß sie (bei zu kleinem v_0) eventuell überhaupt nicht austreten können. Nach Diskussion mehrerer möglichen Annahmen wird als am besten zur Darstellung der experimentellen Resultate die Hypothese eingeführt, daß sowohl im Metallinnern als in der Grenzschicht von der Richtung unabhängige, reibungsähnliche Kräfte wirken; überdies aber in der Grenzschicht auch noch elektrische Feldkräfte, die senkrecht zu der Metalloberfläche gerichtet sind. Die unter diesen Voraussetzungen abgeleiteten recht weitläufigen Gleichungen, wegen deren auf die Originalarbeit verwiesen werden muß, ergeben eine langwellige Grenze der Erregbarkeit, indem für $\nu < \nu_0$ alle Elektronen in der Grenzschicht stecken bleiben, ferner aber auch ein Maximum der auf gleiche absorbierte Energie bezogenen Ausbeute weit im Ultraviolett (nämlich für $\nu = 9\nu_0$). Der theoretisch berechnete Verlauf der Ausbeuten in der Nähe der langwelligen Grenze ist mit Suhrmanns experimentell gewonnenen Kurven für Pt und Ag in befriedigender Übereinstimmung.

Peter Pringsheim.

P. Werner. Die ionisierende Wirkung von Licht bei der Glimmlampe. ZS. f. Unterr. **39**, 284, 1926, Nr. 6. [S. 504.]

A. A. Campbell Swinton. Electric Television. Nature **118**, 590, 1926, Nr. 2973. [S. 492.]

Wilfrid Taylor. Chlorine Gas Filters in Relation to Reaction Velocity. Nature **118**, 697, 1926, Nr. 2976. [S. 489.] *Güntherschulze.*

Frank Porter, D. C. Bardwell and S. C. Lind. The photo- and radiochemical interaction of hydrogen and chlorine. Journ. Amer. Chem. Soc. **48**, 2603—2618, 1926, Nr. 10. Der Verlauf der Chlorwasserstoffsynthese im Lichte und in α -Strahlen wurde unter Verwendung eines modifizierten Bunsen-Roscoe-Aktinometers verfolgt, in welchem die Wasserstoffchlormischung vermittelt einer gläsernen magnetischen Pumpe durch drei Kammern zirkulierte: a) für die Lichtreaktion, b) für die α -Strahlenreaktion und c) für die Chlorwasserstoffabsorption in Wasser. In derselben Mischung überschreitet die Anzahl der bei 25° pro Ionenpaar gebildeten Chlorwasserstoffmoleküle die Anzahl der pro Quant gebildeten um nahezu das Vierfache, anstatt 250mal kleiner zu sein. Betrachtet man anstatt Ionenpaaren alle Ionen beider Zeichen, so verringert sich die Differenz zwischen Ionen- und Quantenwirksamkeit auf das Zweifache, um bei 100° ganz zu verschwinden; ein absorbiertes Quantum und ein erzeugtes Ion reagieren nun bei derselben Gasempfindlichkeit gleich. In diesem Befund ist eine neue und unabhängige Stütze des Einsteinschen photochemischen Äquivalentgesetzes zu erblicken. Mindestens zwei Verzögerer sind anwesend, nämlich Sauerstoff und vielleicht Chloroxyd Cl_2O , von welchen das letztere das wirksamere ist und wahrscheinlich aus Chlor durch Umsetzung mit Wasser entsteht. Die

größte Lichtausbeute, welche $\frac{M}{q} = 139000$ betrug, entspricht vermutlich noch nicht der maximalen Empfindlichkeit. Die scheinbar hohen Temperaturkoeffizienten sind keine wahren Temperaturkoeffizienten, sondern rühren von dem die Empfindlichkeit steigernden Temperatureinfluß her. Die Koeffizienten bestehen wahrscheinlich aus zwei entgegengesetzten Faktoren; der eine, ein wahrer Temperaturkoeffizient, ist das Energieinkrement, welches dem bereits durch Lichtabsorption aktivierten Produkt auf kinetischem Wege verliehen wird; der andere, entgegengesetzt gerichtete, geht von den Verzögerern aus. *Kauffmann.*

Raymond Davis. Experimental study of the relation between intermittent and nonintermittent sector-wheel photographic exposures. Scient. Pap. Bureau of Stand. **21**, 95—139, 1926, Nr. 528. Mit kontinuierlicher und intermittierender Belichtung werden auf drei verschiedene Plattensorten Intensitätsmarken gedruckt, für die die Exposition (Produkt aus Belichtungszeit und Belichtungsintensität) gleich ist. Die Differenz der Schwärzungen für kontinuierliche und intermittierende Belichtung gleicher Exposition hängt ab von der Emulsion, der Beleuchtungsstärke, der Anzahl der Unterbrechungen und der Länge der Ruhepausen. Überschreitet die Beleuchtungsstärke einen gewissen Betrag, so kann die intermittierende Belichtung eine größere Schwärzung liefern als die kontinuierliche. *P. P. Koch.*

John K. Robertson. Determination of the Schwarzschild constant. Journ. Opt. Soc. Amer. **7**, 996—998, 1923, Nr. 11. Die Konstante des Schwarzschildschen Schwärzungsgesetzes wird mit Hilfe der Keilmethode von Merton und Nicholson bestimmt. Sie ergibt sich im Wellenlängengebiet zwischen

6678 und 4471 Å für die benutzte Plattensorte und für eine Variation der Expositionszeit zwischen 1 und 10 Minuten zu rund 0,84 unabhängig von der Wellenlänge.
P. P. Koch.

Report of O. S. A. Committee on Unit of Photographic Intensity. The unit of photographic intensity. Journ. Opt. Soc. Amer. 12, 567—586, 1926, Nr. 6. Dieser sehr ausführliche Bericht enthält zunächst die Vorarbeiten des amerikanischen Komitees zur Festsetzung genauer Vorschriften über die Ermittlung der charakteristischen Eigenschaften von photographischem Negativmaterial. Auf dem sechsten internationalen photographischen Kongreß in Paris 1925 wurden dann folgende Beschlüsse zur Annahme empfohlen: 1. Für Sensitometerzwecke soll eine Lichtquelle benutzt werden, deren Strahlung identisch ist mit der eines schwarzen Körpers von 2360° abs. 2. Die Expositionen sollen nicht mit intermittierendem Lichte erfolgen. Bei Aufnahme der charakteristischen Kurve soll die Intensität konstant gehalten und die Expositionszeit variiert werden. 3. Die Entwicklung soll mit einem genau spezifizierten Entwickler bei 18° erfolgen. 4. Die Schwärzungsmessung soll in diffusum Lichte mit hinterlegter Milchglasscheibe stattfinden. Der Schwärzungsschleier soll angegeben, aber nicht abgezogen werden.
P. P. Koch.

C. B. Bazzoni, R. W. Duncan and W. S. Mathews. An instrument for the measurement of photographic densities. Journ. Opt. Soc. Amer. 7, 1003—1009, 1923, Nr. 11. Das empfindliche Organ des Instruments ist eine Thalofidezelle nach T. W. Case (Phys. Rev. 15, 289, 1920). Da diese eine erhebliche Trägheit zeigt, kann nicht fortlaufend registriert werden, sondern die Schwärzung muß Punkt für Punkt mit eingelegten Ruhepausen beobachtet werden. Der Lichtzutritt wird mittels photographischen Verschlusses bewerkstelligt. Die dabei durch die an 45 Volt gelegte Zelle durchtretende Elektrizitätsmenge wird mit einem ballistischen Galvanometer gemessen. Das Verfahren wird angewandt zur Beobachtung der Verbreiterung der H_{α} -Linie in einer kondensierten Entladung.
P. P. Koch.

Lloyd A. Jones. The contrast of photographic printing paper. Journ. Frankl. Inst. 202, 469—516, 589—625, 1926, Nr. 4 u. 5. Der Verf. macht sehr ausführliche Angaben über die bereits früher (diese Ber. 7, 2123, 1926) mitgeteilte Methode. Neun Negative mit verschieden langer und geneigter Charakteristik. Jedes wird auf 37 Versuchspapiere kopiert, durch 75 unbefangene Versuchspersonen die „beste“ Kopie ausgelesen. Der Berechnungsgang und die Berücksichtigung aller möglicher Fehler werden im einzelnen angegeben. Knipping.

L. A. Jones and C. Tuttle. The effect of projection lens flare upon the contrast of a motion picture image. Journ. Frankl. Inst. 202, 661, 1926, Nr. 5. Kurze Mitteilung über den „flare“-Effekt bei Filmbildern. Knipping.

K. C. D. Hickman. Display enlargements from single frame motion pictures. Journ. Frankl. Inst. 202, 661, 1926, Nr. 5. Kurze Angabe der besten Bedingungen bei Vergrößerungen. Knipping.

Charles W. Stillwell. The color of the ruby. Journ. phys. chem. 30, 1441—1466, 1926, Nr. 11. α -Aluminiumoxyd wird durch rotes Chromoxyd bläulich-rot gefärbt, wenn es in einer reduzierenden Atmosphäre erhitzt wird. Die Färbung beruht auf der Bildung von etwas blauem Chromoxyd. Unter welchen Bedin-

gungen die Reduktion bis zur Entstehung von saphirblauem Korund vervollständigt werden kann, ist noch nicht aufgeklärt. Die blauen Kristalle, die bei der Herstellung von künstlichem Rubin beobachtet werden, dürften ihre Farbe gleichfalls dem Chromoxyd verdanken, und zwar deshalb, weil erstens dieses Oxyd genau das gleiche Blau zeigt, zum mindesten, wenn es in Berylliumaluminiumsilikat gelöst ist, und weil zweitens keine andere Verunreinigung in der angewandten Mischung vorhanden ist, welche dieses Blau erzeugen könnte. Die Ursache der blauen Farbe des natürlichen Saphirs ist unbekannt; vermutlich beruht die Farbe nicht bei allen Saphiren auf der nämlichen Verunreinigung.

Kauffmann.

Ziro Yamauti. The light flux distribution of a system of interreflecting surfaces. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 561–571, 1926, Nr. 5. Zur Lösung des Problems der Innenbeleuchtung sind bereits eine Reihe experimenteller und rechnerischer Methoden vorgeschlagen worden. Die vorliegende Arbeit entwickelt ganz allgemeine Formeln für dieses Problem; es werden aus den gewonnenen Formeln eine Reihe nicht uninteressanter Folgerungen gezogen, denen aber wegen der speziellen Annahmen (sehr kleine Begrenzungsflächen, so daß die Beleuchtungsstärke für alle Punkte einer solchen als gleich angesehen werden kann, vollkommene Zerstreuung und Unabhängigkeit der Leuchtdichte vom Winkel) sicher eine große praktische Bedeutung nicht zukommt. Die Spezialisierung der entwickelten Formeln für die Kugel führt zu der bereits von Ulbricht aufgestellten Theorie.

Dziobek.

K. S. Gibson. The production of radiant energy of uniform intensity over the visible spectrum. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 305, 1926, Nr. 3. (Opt. Soc. Amer. Februar 1926.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird nach einem Filter gesucht, mit dessen Hilfe die relative Energieverteilung des Abbot-Priestschen künstlichen „Sonnenlichtes“ auf konstante Energie entlang des Spektrums reduziert werden kann. Unter den Farbgläsern, die dies vermögen, werden angegeben: Amer. Opt. Co. Amethyst C, Dicke 1,26 mm und Ives-Brady-Tageslichtfilter, Dicke 0,30 mm.

K. W. F. Kohtrausch.

Harley E. Howe. The color temperature of the gas filled tungsten lamp as a function of time in service. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 304–305, 1926, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird durch künstliche Alterungsversuche an gasgefüllten Wolframlampen festgestellt, daß dabei die aus der Farbenverteilung erschlossene Temperatur bei gleichbleibender Beanspruchung unregelmäßige Schwankungen zeigt, die im Mittel bis 60° Abweichungen ergeben. Solche Lampen, als Sekundärstandards verwendet, können daher nur in grober Näherung als konstant angesehen werden.

K. W. F. Kohtrausch.

F. Koref. Über den Einfluß der Kristallstruktur auf die Formbeständigkeit von Wolframleuchtkörpern. ZS. f. techn. Phys. **7**, 544–547, 1926, Nr. 11. (Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) [S. 486.]

Koref.

Irwin G. Priest. The colorimetry and photometry of daylight and incandescent illuminants by the method of rotatory dispersion. Journ. Opt. Soc. Amer. **7**, 1175–1209, 1923, Nr. 12.

Güntherschulze.

Irwin G. Priest. Blue sky and white snow. A note on sensation and perception. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 308, 1926, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bedeckter Himmel wird als „grau“ empfunden, Schnee als „weiß“.

obwohl die objektive Helligkeit im ersteren Falle merklich größer sein kann. Die Einschätzung des Beobachters, seine subjektiv empfundene Helligkeit, hängt von seiner Meinung ab, ob er Schnee zu sehen glaubt oder den bewölkten Himmel. Ähnliches findet auch statt bei der Beurteilung der Sättigung, wie hier an den „blauen“ Schatten auf Schnee, die bei Sonnenlicht und blauem Himmel beobachtet werden, besprochen wird.

K. W. F. Kohlrausch.

Irwin G. Priest. An experiment bearing on the adoption of a standard neutral stimulus in colorimetry: The choice as between „Sun“ and „Equal Energy“. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 306, 1926, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) 25 Beobachtern wurde ein Probefeld zur Beurteilung vorgelegt, das in zwei Hälften geteilt war, deren eine mit künstlichem Standard Tageslicht, deren andere mit einem Lichte, in dessen Spektrum die Energie annähernd konstant war, beleuchtet wurde. Von 15 der Beobachter wurde dieses letztere Licht als zweifellos „weiß“ (mindestens wesentlich näher dem „Weiß“ als das andere Licht), von nur zwei Beobachtern wurde das künstliche Sonnenlicht als das dem Weiß näher verwandte empfunden; die restlichen Urteile waren unsicher. Der Verf. sieht hierin einen Hinweis, daß ein Licht „gleicher spektraler Energie“ eine größere Rolle in der Empfindung spielt und daher mehr Aufmerksamkeit verdient, als dies bisher der Fall war.

K. W. F. Kohlrausch.

Irwin G. Priest and F. G. Brickwedde. The minimum perceptible colorimetric purity as a function of dominant wave-length with sunlight as neutral standard. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 306–307, 1926, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der einen Hälfte eines zweiteiligen, mit künstlichem Sonnenlicht (3 bis 4 Millilambert) beleuchteten Gesichtsfeldes kann homogenes Spektrallicht unter Konstanthaltung der Helligkeit beigemischt werden. Gemessen wird a) die kleinste mit Sicherheit konstatierbare und b) die größte eben noch nicht merkliche Reinheit. Das Mittel aus beiden Werten ist für kurze Wellen sehr klein, steigt langsam bis 550 μ , erreicht ein scharfes Maximum bei etwa 570, um beinahe noch schneller wieder abzufallen; von 580 ab langsame weitere Abnahme.

K. W. F. Kohlrausch.

A. Hollenberg. Visual sensory reflexes and color blindness. Journ. Opt. Soc. Amer. **9**, 389–401, 1924, Nr. 4.

Güntherschulze.

Elliot Q. Adams und Percy W. Cobb. The effect on foveal vision of bright (and dark) surroundings. Abstr. Bull. of Nela Res. Lab. **1**, 648–651, 1925, Nr. 4. Veröffentlicht im Journ. f. exper. Psych. **5**, 39, 1922. Unter vereinfachenden Annahmen über die Natur der Vorgänge in der Netzhaut wird eine Beziehung aufgestellt zwischen der Feldhelligkeit und den Unterschiedsschwellen. Die experimentelle Nachprüfung dieser Beziehungen ergibt eine gute Übereinstimmung mit der aufgestellten Formel.

Schneider.

Percy W. Cobb. The relation between field brightness and the speed of retinal impression. Abstr. Bull. of Nela Res. Lab. **1**, 683–686, 1925, Nr. 4. Veröffentlicht im Journ. f. exper. Psych. **6**, 138, 1923. Die Beziehung zwischen der Helligkeit des Gesichtsfeldes und der Wahrnehmungsgeschwindigkeit werden dargestellt durch die Formel

$$\frac{1}{t} = k \cdot \log \frac{B}{B_0}.$$

Dies gilt sowohl für eine helle als auch für eine dunkle Peripherie des Gesichtsfeldes. Die Untersuchungen wurden an sieben Versuchspersonen vorgenommen.

Schneider.

H. M. Johnson. The dynamogenic influence of light on tactile discrimination. Abstr. Bull. of Nela Res. Lab. 1, 716—720, 1925, Nr. 4. Unter Ausschaltung des eigentlichen Sehaktes wird die anregende Wirkung des Lichtes auf das Tastvermögen untersucht. Eine dunkle Umgebung ermöglicht eine stärkere Konzentration und ergibt daher eine größere Arbeitsgenauigkeit bei stärkerer Anstrengung, während durch Einwirkung von Licht ein angenehmeres und schnelleres Arbeiten ermöglicht wird. Die Arbeitsschnelligkeit bei den Tastversuchen wuchs bei einer Leuchtdichte des Gesichtsfeldes von ungefähr 48 Milliambert um 2,1 Proz.

Schneider.

7. Wärme.

Ernest F. Fiock and Worth H. Rodebush. The vapor pressures and thermal properties of potassium and some alkali halides. Journ. Amer. Chem. Soc. 48, 2522—2528, 1926, Nr. 10. Gemessen sind die Sättigungsdrucke von metallischem Kalium und einiger Salze in dem Druckbereich von etwa 5 bis etwa 20 mm Quecksilber. Die Drucke wurden durch eine Atmosphäre von Argon auf das Manometer übertragen und die Temperaturen durch ein Platin-Platinrhodium-Thermoelement gemessen. Das Manometer war mit Schwefelsäure gefüllt, deren spezifisches Gewicht häufig kontrolliert wurde. Die Ergebnisse der Messungen

sind durch die Formel $\log p = b - \frac{A}{T} + B$ dargestellt. Wird p in Millimetern Hg ausgedrückt, so gelten in dem angegebenen Temperaturbereich ($t = T - 273$) folgende Werte für die Konstanten A und B :

Stoff	A	B	t °C
K	4433	7,1830	406—760
NaCl	9419	8,3297	976—1155
KCl	9115	8,3526	906—1105
KBr	8780	8,2470	906—1063
KJ	8229	8,0957	843—1028
CsCl	8282	8,1772	825—1020

Aus diesen Beobachtungen sowie Messungen anderer Autoren und Schätzungen wird für die genannten Stoffe die Entropie bei 25° C, ferner, soweit es sich um Salze handelt, nach der Bornschen Theorie die Gitterenergie und die Lösungswärme berechnet.

Henning.

Heinrich Feuchter. Eine Thermodynamik der Elastik und die Schalentheorie des Kautschuks. III. Teil. Die elastischen Prinzipien und die Schalentheorie. Kautschuk 1926, S. 231—238, Nr. 10. In dem dritten Teil der Arbeit werden behandelt: das dritte Prinzip der elastischen Bindung: die Grenzvalenz, das Tautomerieprinzip, das Schalenprinzip und die Schalentheorie. Das Ergebnis faßt Verf. sehr klar folgenderweise zusammen: „Die Elastik des Kautschuks ist gegeben durch eine elastische Bindung. Ihre Funk-

tionen sind die Funktionen von Oberflächen von Kugeln und Kugelsystemen. Diese Vorstellungen sind als Schalenaggregation oder Schalenkristallisation oder Schalenpolymerisation das Strukturbild der Kautschuksubstanz. Die elastische Bindung ist ein disperses Bindungssystem aus Valenz- und Kristallbindungspotentialien in Gleichgewichtslagen; sie ist als Bindungsprinzip die Kovalenz. Die Kovalenz umfaßt die korrelativen Beziehungen der Thermodynamik der Elastik als eine Bindungseinheit; sie ist im Grunde die Relativität der Valenz.“

Gyemant.

Gottfried Beck. Zusammenhänge zwischen Bildungsenergie, Kontraktion und Polymerisation bei chemischen Reaktionen. ZS. f. anorg. Chem. **156**, 288–300, 1926, Nr. 4. Überträgt man die Gleichung $Q = RT (\log \text{nat } V_a - \log \text{nat } V_e)$, welche den Zusammenhang zwischen der Kompressionswärme Q eines idealen Gases und seiner Volumenverminderung darstellt (V_a = Anfangsvolumen, V_e = Endvolumen, R und T haben die gewöhnliche Bedeutung), auf die chemische Reaktion zwischen festen Körpern, so daß Q die Bedeutung der Reaktionswärme erhält, V_a das Volumen der reagierenden Stoffe und V_e dasjenige der Reaktionsprodukte ist, so ergibt sich die Gleichung $k \cdot Q = R \cdot T (\log V_a - \log V_e)$, in der k ein Proportionalitätsfaktor ist. Verf. berechnet für eine Anzahl von Verbindungsgruppen den Wert von k , indem er $R = 2$, $T = 273^\circ$ setzt, Q in kcal ausdrückt und außerdem Briggsche Logarithmen einführt. Er findet, daß (bis auf einzelne Ausnahmen) k für die einzelnen Verbindungsgruppen (Halogenide, Sauerstoffsalze bei der Entstehung aus basischem und aus saurem Oxyd) nahezu konstant ist, sich aber innerhalb der einzelnen Gruppen derart ändert, daß sich seine Werte als rationale Vielfache eines kleinsten Wertes (0,334, der sich bei den Sauerstoffsalzen der Alkalimetalle findet) darstellen lassen. Gibt man der Gleichung für Q die Form

$$Q = h\nu = RT \cdot [\log (V_a)^k - \log (V_e)^k],$$

wobei k durch $1/k$ ersetzt wird, so ist sie analog der Balmerschen Serienformel gebaut; Q wird durch die Änderung der Elektronenbahnen hervorgerufen und in Form elektromagnetischer Energie abgegeben. Nimmt man an, daß die Atomtemperaturen sich zur kinetischen Energie wie die Temperaturen der idealen Gase zur kinetischen Energie der Gasmolekeln verhalten, so kann man die Geschwindigkeit der Elektronen berechnen. Unter Zugrundelegung der für den Wasserstoff geltenden Zahlenwerte ergibt sich die Geschwindigkeit des Elektrons $v = 2000$ km/sec, wenn man $k = 1$ und $v = 4000$ km/sec (etwa $1/100$ der Lichtgeschwindigkeit), wenn man $k = 0,334$ setzt. Wegen der Konstanz der k -Werte bei den Alkalihalogeniden ist anzunehmen, daß bei ihnen die Geschwindigkeit der Valenzelektronen gleich groß ist. Hinsichtlich der weiteren Schlußfolgerungen des Verf., die von vorwiegend chemischem Interesse sind, muß auf die Abhandlung verwiesen werden.

Böttger.

Charles G. Maier, George S. Parks and C. Travis Anderson. The free energy of formation of zinc oxide. Journ. Amer. Chem. Soc. **48**, 2564–2576, 1926, Nr. 10. Die Messung der EK der Ketten vom Typus (Zn fest + ZnO fest) | Ba(OH)₂ verdünnte Lösung | H₂ gasf. mit Zinkoxyd verschiedener Herkunft bei 25° ergab für die Änderung der freien Energie bei der Bildung des festen Zinkoxyds bei 25° $\Delta F = 75,930$ kcal, die Messungen der Molekularwärme von drei verschiedenen Zinkoxydproben im Intervall $88,1$ bis $294,8^\circ$ (in absoluter Zählung) den Wert $\Delta F_{25^\circ} = 76,037$ kcal, die Löslichkeitsbestimmungen des Zinkoxyds endlich $75,380$ kcal. Als wahrscheinlichster Wert wird bei 25° $\Delta F = 75,930$ kcal, für die Bildungswärme $83,000$ kcal bezeichnet.

Böttger.

T. J. Webb. The free energy of hydration of ions and the electrostriction of the solvent. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **48**, 2589–2603, 1926, Nr. 10. Die freie Hydratationsenergie eines chemisch nicht hydratisierten Ions erhält man als Funktion seines Radius, wenn man die Differenz der zu seiner Aufladung im Vakuum einerseits und im Wasser und der zur Kompression des Lösungsmittels in der Nähe des Ions erforderlichen Energie andererseits berechnet, wobei der Umstand zu berücksichtigen ist, daß die Dielektrizitätskonstante eines molekularen Mediums in der Nähe eines Ions nicht konstant ist. Das molale Teilvolumen eines Ions bei großer Verdünnung wird als Funktion seines effektiven Radius in der Lösung berechnet, wodurch eine weitere Berechnung nötig wird, welche die Kontraktion des Lösungsmittels (Elektrostriktion) betrifft, wie sie durch die Drucke hervorgebracht wird, die infolge der von dem Ion auf die Dipole des Lösungsmittels ausgeübten Anziehung zustande kommen. Die Lösung der beiden Gleichungen, die sich für einen Elektrolyten ergeben, dessen freie Hydratationsenergie und molales Teilvolumen bekannt sind, gibt die Radien der individuellen Ionen und somit die freie Hydratationsenergie, deren Werte für die Anionen F' , Cl' , Br' , J' , S'' und für die Kationen Na' , K' , Rb' , Cs' , H' , Ag' , Tl' , Zn'' , Cd'' , Hg'' angegeben werden. Im Anschluß daran werden Berechnungen der Elektronenaffinitäten und Gitterenergien ausgeführt. *Böttger.*

Merle Randall. The freezing-point lowering at infinite dilution. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **48**, 2512–2514, 1926, Nr. 10. Bei der empirischen Extrapolation der Messungen der Gefrierpunktserniedrigung erweist sich die Kurve als nützlich, die man erhält, wenn man die Werte der Quadratwurzel aus der Molalität m^* , also die Werte von $m^{1/2}$ als Abszissen und die Werte von $j/m^{1/2}$ als Ordinaten aufträgt. Dabei bezeichnet j die von Lewis und Randall (*Thermodynamics*, New York 1923, S. 285–290, 341–352) aufgestellte Funktion $j = 1 - \Theta(1,858 \nu m)$, wo Θ die Gefrierpunktserniedrigung, ν die Anzahl der Ionen bezeichnet, in die eine Molekel zerfällt. Die Kurven für starke Elektrolyte stimmen in verdünnten Lösungen mit den auf Grund der Annahme von interionischer Anziehung erhaltenen Ergebnissen überein. *Böttger.*

Merle Randall and A. Mc Laren White. The activity coefficient of electrolytes from the vapor pressure of the solvent. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **48**, 2514–2517, 1926, Nr. 10. Das von Lewis und Randall (*Thermodynamics*, New York 1923, S. 273–275, 286, 342–346) zur Ermittlung des Aktivitätskoeffizienten von Niechtelektrolyten angewandte Verfahren wird auf Elektrolyte übertragen und unter Zugrundelegung der von den verschiedenen Forschern ausgeführten Messungen der Gefrierpunktserniedrigung der Lösungen von Kaliumchlorid zur Ermittlung des Aktivitätskoeffizienten dieses Salzes in 0,1- bis 2,0 molalen Lösungen bei 20° angewandt. *Böttger.*

Hugh S. Taylor. The Mechanism of Activation at Catalytic Surfaces. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **113**, 77–86, 1926, Nr. 763. Aus den neueren Untersuchungen über Katalyse wird abgeleitet, daß die Aktivierung zweiatomiger Moleküle an der Oberfläche metallischer Katalysatoren in der Erzeugung adsorbierter Atome besteht. Der Beweis stützt sich auf das Ionisationspotential und auf die Adsorptionswärme. Die Daten über die Adsorptionswärme ermöglichen eine befriedigende Erklärung der Zersetzung des Jodwasserstoffs und des Ammoniaks an Platinoberflächen; sie erklären auch die beobachteten Beschleunigungen der Geschwindigkeit. *Kauffmann.*

Bochet. Observation sur les remarques de M. D. Berthelot relatives à la Communication de M. Bochet sur la loi des états correspondants de van der Waals. C. R. 178, 992–993, 1924, Nr. 12. Der Autor wendet sich gegen eine Bemerkung von D. Berthelot vom Jahre 1924, bei der es sich um die Ableitung der kritischen Größen aus der Zustandsgleichung handelt. Aus der van der Waalsschen Gleichung, die für das spezifische Volumen v vom dritten Grade ist, kann man den kritischen Punkt durch Gleichsetzen der drei Wurzeln finden. Bedient man sich der anderen Methode, bei der der kritische Punkt durch den Wendepunkt der betreffenden Isotherme gegeben ist, so ist zu bemerken, daß auch in diesem Falle drei Wurzeln der algebraischen Gleichung für die Isotherme zusammenfallen müssen; zugleich aber ist hierbei nicht ausgeschlossen, daß die Gleichung mehr als drei Wurzeln besitzt. *Henning.*

A. Eucken. Quantenprobleme der Wärmelehre. ZS. f. techn. Phys. 7, 180–187, 216–223, 1926, Nr. 4 u. 5. Zusammenfassender Vortrag. Einleitender Bericht über die klassische Statistik und ihre Unzulänglichkeit gegenüber den Quanteneffekten. Der Verf. vertritt die Auffassung, daß die Formeln der gegenwärtigen Quantenstatistik nur durch eine mehr äußerliche, noch keineswegs befriedigend gesicherte Anpassung der statistischen Mechanik an die Quantenlehre zustande kommen. Während die darin vorkommenden Energiestufen im wesentlichen von der Quantentheorie bereits geliefert würden, sei eine Ermittlung der darin gleichfalls auftretenden „Quantengewichte“ einstweilen nur empirisch, und zwar vornehmlich unter Benutzung von Ergebnissen der messenden makroskopischen Wärmelehre möglich. In diesem Zusammenhang werden besprochen: die Schwingungswärme der Gase (HCl , N_2 , H_2O , CO_2), ihre Rotationswärme (H_2), das Verdampfungsgleichgewicht einatomiger Körper (H_2 , Ar , C , Zn , Cd , Hg , Na , Pb), das Nernstsche Wärmethorem. Das Schlußwort betont die Wichtigkeit von künftigen thermischen Präzisionsmessungen großen Umfangs für die Ermittlung der Quantengewichte. *A. Smekal.*

Yohei Yamaguchi. Determination of high temperature by the effusion and transpiration of gas. Bull. Chem. Soc. Japan 1, 209–215, 1926, Nr. 10. Die Zeit, welche eine gegebene Gasmasse benötigt, um bei einer Temperatur T aus einer engen Öffnung oder einer Kapillare in einen Raum geringeren Druckes zu strömen, ist unter sonst gleichen Bedingungen in erster Näherung proportional mit \sqrt{T} . Der Autor findet empirisch, daß zwischen 17 und 1125° bei Strömung von Luft durch eine enge Öffnung für die Ausflußzeit ϑ die Beziehung $\vartheta = a + b\sqrt{T}$ gilt und daß im Falle einer (Quarz-) Kapillare $\log T = a' + b' \log \vartheta + c' (\log \vartheta)^2$ gesetzt werden kann. Ändert man die Versuchsanordnung so ab, daß bei konstanter Strömungsgeschwindigkeit (gemessen durch den Druckunterschied an den Enden einer Kapillare konstanter Temperatur) der Druck p gemessen wird, den das Gas unmittelbar vor der Ausströmungsstelle besitzt, so ist $\log T = a'' \log p + b''$ zu setzen. Die Konstanten a , b usw. müssen empirisch bestimmt werden. Die Genauigkeit dieser Methode der Temperaturmessung liegt erheblich unter derjenigen des Gasthermometers und beträgt bei 1200° etwa 15 bis 20° . *Henning.*

J. R. Roebuck. On construction of platinum thermometers and of resistance coils. Journ. Opt. Soc. Amer. 6, 865–874, 1922, Nr. 8. [S. 492.] *Fr. Hoffmann.*

Paul E. Klopsteg. On the correction for heat exchanges between a calorimeter and its surroundings. Journ. Opt. Soc. Amer. **13**, 589—595, 1926, Nr. 5. Das in der Abhandlung beschriebene Verfahren ist aus dem Newtonschen Abkühlungsgesetz abgeleitet. Es besteht in dem Auffinden der Geschwindigkeit der Temperaturänderung vor, während und nach dem Einbringen des warmen Körpers in das Kalorimeter, wobei die Temperaturmessungen in hinreichend kurzen Zwischenräumen vorgenommen werden; in der graphischen Aufzeichnung der sich so ergebenden Geschwindigkeitsänderung in der Anfangs- und Endperiode des Versuchs; in einer Hilfskonstruktion, aus der sich die durchschnittliche Geschwindigkeit der Temperaturänderung innerhalb einer oder mehrerer Zeitperioden während des beabsichtigten Einbringens des warmen Körpers und die entsprechenden Zeitintervalle ergeben; endlich in dem Auffinden der Korrektur an dem beobachteten Temperaturanstieg durch die algebraische Summierung der Produkte jeder Geschwindigkeit der Temperaturänderung in das entsprechende Zeitintervall. Das Verfahren wird zur Ermittlung der bei der Pulujischen Methode zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents anzubringenden Korrektur benutzt, wobei als Durchschnittswert 426,1 g-m/cal erhalten werden gegenüber 419,6 g-m/cal, die sich bei Benutzung der gleichen Versuchsdaten mit einem anderen Korrektungsverfahren ergeben. *Böttger.*

Marc de Hemptinne. Sur les chaleurs latentes de vaporisation. Bull. de Belg. (5) **12**, 296—308, 1926, Nr. 4/5. Der Autor stellt die in den bekannten Tabellenwerken gesammelten Werte über die Verdampfungswärme L verschiedener Stoffe durch die bereits von anderer Seite vorgeschlagene Interpolationsformel $\log L = \log a + n \log (T_c - T)$ als Funktion der Temperatur T und der kritischen Temperatur T_c dar. Hierbei bedeuten a und n Konstante. An zahlreichen Tabellen und Kurventafeln wird gezeigt, daß die Formel für Wasser, Ammoniak, Pentan, Hexan, Heptan, Octan, Tetrachlorkohlenstoff, Chlorbenzol, Fluorbenzol und Benzol befriedigend gilt, und daß sie für Methylacetat und Äthylacetat mit etwas geringerer Genauigkeit zutrifft. Für Essigsäure versagt sie, da die Verdampfungswärme dieses Stoffes bei Veränderung der Temperatur ein Maximum durchläuft. *Henning.*

Edith Hilda Ingold. The Specific Heats of Hydrocyanic Acid. A reply. Journ. chem. soc. **128**, 26—29, 1926, Januar. Entgegnung auf die kritischen Bemerkungen von Partington und Carroll (diese Ber. **6**, 877, 1925) zu früheren Messungen der Verf. (Journ. chem. soc. **121**, 1604, 1922). Die Unterstellung, daß die dabei vorgelegenen experimentellen Bedingungen mangelhaft und die Messungsergebnisse daher nur angenäherte gewesen seien, wird unter Hinweis auf frühere und neue Angaben als unbegründet zurückgewiesen. Ferner wird die von Partington und Carroll vertretene Folgerung bekämpft, daß Cyanwasserstoff im Dampfzustand polymerisiert sei. Die Verf. ist der Ansicht, daß die gefundenen Abweichungen vom idealen Gasgesetz auf die van der Waalsschen Eigenschaften des Gases zurückzuführen sind. (Vgl. die bereits referierte Duplik auf vorliegende Entgegnung von Partington, diese Ber. S. 78.) *A. Smekal.*

H. Klinkhardt. Eine neue Methode zur Bestimmung wahrer spezifischer Wärmen bei hohen Temperaturen. ZS. f. Elektrochem. **32**, 534—536, 1926, Nr. 11. Verf. beschreibt die Apparatur, die er bei der Messung spezifischer Wärmen bei hohen Temperaturen (zunächst bis 450°) angewandt hat, wobei er sich der Heizung mittels langsamer Elektronen im Hochvakuum bedient hat. Das Verfahren ist grundsätzlich zur Untersuchung eines jeden

Materials geeignet, ebenso zur Messung von Schmelz- und Umwandlungswärmen. Versuchsergebnisse sind, abgesehen von einem Diagramm, welches die wahre spezifische Wärme des Nickels in Abhängigkeit von der Temperatur im Intervall 80 bis 450° darstellt, nicht mitgeteilt. *Böttger.*

M. A. Schirmann. Nephelometrie. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgegeben von Emil Abderhalden. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1926. Abt. II, Physikalische Methoden, Teil 2, S. 1463—1536, Nr. 4.

Max Rubner. Die Luftkalorimetrie. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgegeben von Emil Abderhalden. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1926. Abt. IV, Angewandte chemische und physikalische Methoden, Teil 10, S. 819—844, Nr. 5.

R. Wagner. Eine Methode der Kalorimetrie kleiner Tiere. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgegeben von Emil Abderhalden. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1926. Abt. IV, Angewandte chemische und physikalische Methoden, Teil 10, S. 845—860, Nr. 5.

W. Klein und M. Steuber. Die Kalorimetrie. Handb. d. biol. Arbeitsmeth., herausgegeben von Emil Abderhalden. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1926. Abt. IV, Angewandte chemische und physikalische Methoden, Teil 10, S. 873—890, Nr. 5. *Scheel.*

Alfons Klemenc und Alfred Nagel. Zur Kenntnis der Salpetersäure. III. Die Partialdrucke wässriger Salpetersäurelösungen bei 12,5 und 30°. — Einige Tensionen der Salzsäure bei 12,5°. ZS. f. anorg. Chem. **155**, 257—268, 1926, Nr. 3. Mittels einer dynamischen Methode (Hindurchleiten einer gemessenen Menge Stickstoff durch die wässrige Lösung der beiden Säuren, Absorption der mitgeführten Säuren durch Kalilauge, des Wasserdampfes durch Schwefelsäure und Chlorkalcium und Ermittlung der Mengen der Säure und des Wassers durch Titrieren bzw. als Gewichts Differenz) bestimmten die Verf. den Teildruck vornehmlich der Salpetersäure oberhalb ihrer wässrigen Lösungen verschiedener Konzentration bei 12,5 und bei 30°. Die Messungsergebnisse sind zur Zeichnung einer Kurve benutzt, aus welcher die Werte der Teildrucke der Salpetersäure und des Wasserdampfes oberhalb wässriger Lösungen der Salpetersäure von der Konzentration 1,5- bis 24 norm. für 12,5° und von 1,5- bis 15,5 norm. für 30° (um 0,5 norm. fortschreitend) hergeleitet und in zwei Tabellen zusammengestellt sind, wegen deren auf die Abhandlung verwiesen werden muß. Von der Salzsäure wurden nur 1,95-, 3,73-, 5,01- und 6,34 norm. Lösungen benutzt, oberhalb deren die Teildrucke von HCl und von Wasser bei 12,5° auf dieselbe Weise ermittelt wurden. Während der Teildruck des HCl bei höheren Konzentrationen sehr viel größer ist als derjenige der Salpetersäure von gleicher Normalität, ist in verdünnten Lösungen das Umgekehrte der Fall, so daß der Nullwert beim HCl früher (zwischen 3,73- und 1,95 norm.) erreicht wird als derjenige der Salpetersäure, bei der er zwischen 1,5- und 1,0 norm. liegt. Unterhalb 4,8 norm., dem Schnittpunkt der beiden Säureteildruckkurven, ist bei 12,5° der Chlorwasserstoff, oberhalb dieser Konzentration die Salpetersäure die in Wasser löslichere Verbindung. Von den Hydraten der Salpetersäure zeigt die Teildruckkurve nur das Dihydrat (bei etwa 14 norm.) an. *Böttger.*

E. Schreiner und O. E. Frivold. (Nach Versuchen von **F. Ender.**) Gefrierpunktmessungen an sehr verdünnten Lösungen starker Elektrolyte in

Cyclohexanol. Prüfung der osmotischen Theorie von Debye und Hückel. ZS. f. phys. Chem. **124**, 1–15, 1926, Nr. 1/2. Um den Einfluß der Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels auf das osmotische Verhalten der Lösungen zu studieren, wurden die Lösungen von Elektrolyten in Cyclohexanol — dessen Gefrierpunktskonstante 20mal größer als die des Wassers ist — untersucht. Die kryoskopischen Messungen wurden in einem modifizierten Beckmannapparat mit Cyclohexanol vom Schmelzpunkt $23,6^\circ$ und gereinigtem LiCl, LiBr, LiClO₄, Guanidinnitrat ausgeführt. Auch eine Korrektur, welche durch Hygroskopizität des Cyclohexanols notwendig ist, wurde berechnet. Desgleichen wurden Korrekturen des Thermometers usw. in Betracht gezogen. Zur Bestimmung der molaren Gefrierpunktskonstanten K des Cyclohexanols wurden die Gefrierpunktserniedrigungen mit H₂O, Äthylbromid und Benzophenon gemessen. Im Mittel ist $K = 38,2 \pm 0,1$ für Cyclohexanol von der Dichte $d_{24^\circ} = 0,9489$. Die relative Abweichung der Gefrierpunktsdepressionen für Elektrolyten ist nach Debye und Hückel (l. c.):

$$1 - g = \omega \cdot \frac{\varepsilon^2}{6 D k T} \cdot \sqrt{\frac{4 \pi \varepsilon^2 N}{1000 D k T}} \cdot \sqrt{\nu \gamma} \cdot \sigma(\kappa a) = \frac{9,82 \cdot 10^5}{(D T)^{3/2}} \cdot \sqrt{\nu \gamma} \cdot \sigma(\kappa a).$$

(Das elektrische Elementarquantum $\varepsilon = 4,77 \cdot 10^{-10}$ elst. Einh., die Boltzmannsche Konstante $k = 1,37 \cdot 10^{-16}$ Erg, die Avogadro'sche Zahl $N = 6,06 \cdot 10^{23}$, ν = aktuelle Ionenzahl pro Molekel, γ = Salzkonzentration in Mol/Liter, D = Dielektrizitätskonstante, T = absolute Temperatur, ω = Valenzfaktor, $\sigma(\kappa a)$ = einer Funktion < 1 und vom Verhältnis zwischen Ionendiameter a und den Dimensionen der Ionenatmosphäre $1/\kappa$ abhängig.) Nach der Debye-Hückelschen Theorie muß $1 - g$ für verschiedene Lösungsmittel proportional mit $1/D^{3/2}$ sein. Durch Einsetzen der Dielektrizitätskonstanten des Cyclohexanols $D = 15,0$ und der absoluten Temperatur $T = 296,6^\circ$ wird für die genannten ein-einwertigen Salze die Tangente bestimmt durch:

$$1 - g = \frac{9,82 \cdot 10^5}{(15,0 \cdot 296,7)^{3/2}} \sqrt{2 \gamma} = 3,31 \cdot \sqrt{2 \gamma}.$$

Aus der graphischen Darstellung der Messungsergebnisse geht hervor, daß die Proportionalität $1/D^{3/2} \sim 1 - g$ auch für Cyclohexanol als Lösungsmittel besteht.

St. Handel.

A. Leduc. La boucle de J. Thomson et la nouvelle équation d'état des gaz. C. R. **176**, 1456–1458, 1923, Nr. 21.

Meissner.

George James Alexander. Copper at Low Temperatures. Nature **118**, 590–591, 1926, Nr. 2973. [S. 486.]

Güntherschulze.

Pierre Jolibois, Henri Lefebvre et Pierre Montagne. Comparaison entrè les effets de l'étincelle électrique et la dissociation thermique. C. R. **183**, 784–786, 1926, Nr. 19. [S. 505.]

Holtmark.

W. Busse. Über die Ionisation bei der langsamen Oxydation von Phosphor. Phys. ZS. **27**, 738–741, 1926, Nr. 22. (Vortrag auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung 1926.) [S. 504.]

Busse.

P. Lebeau et M. Picon. Sur un dispositif permettant de chauffer électriquement dans le vide à haute température. C. R. **178**, 1151–1153, 1924, Nr. 14.

C. Müller.

8. Geophysik.

Lewis F. Richardson. Springs for vertical seismographs. Month. Not., Geophys. Suppl. 1, 403—411, 1926, Nr. 8. Die von Galitzin gebauten Vertikal-seismometer besitzen eine kürzere Eigenperiode und geringere Konstanz von Periode und Vergrößerung als die Horizontalseismometer. Dies liegt daran, daß zwar die Störungseinflüsse erster Ordnung, nicht aber solche zweiter Ordnung verschwinden. Der Verf. beseitigt diese durch eine Kombination von zwei Federn, und er zeigt, daß auch solche dritter Ordnung unschädlich gemacht werden können. Modelle bestätigten seine theoretischen Ergebnisse; die Ausführung eines Instruments durch die Cambridge Instrument Company ist geplant. *Gutenberg.*

H. T. Friis. A Static Recorder. Bell Syst. Techn. Journ. 5, 282—291, 1926, Nr. 2. Ein Registrierinstrument für atmosphärische Störungen elektromagnetischer Natur soll die Energie der in einem gewissen Frequenzbereich beobachteten Störungen aufzeichnen. Da diese sich im Verhältnis 1:10⁴ ändern können, ist eine direkte Aufzeichnung nach ihrer Verstärkung und Gleichrichtung schon allein mit Rücksicht auf die verfügbare Leistung der Endverstärker nicht angängig. Verf. ändert deshalb diskontinuierlich die Verstärkung des Systems mit einem regulierbaren Spannungsteiler, dessen Kontaktstellung dann laufend aufgezeichnet wird, so daß die Ausgangsenergie des Verstärkers konstant bleibt. Diese Ausgangskontrolle erfolgt mit einem „Fluxmeter“ (Galvanometer ohne Richtkraft, Ausschlag proportional den durchgeschickten Coulomb), das die Störungen jeweils über 10 Sek. summiert und nach Bedarf den Verstärkungsfaktor um je eine Stufe im Verhältnis 1:2,5 ändert. Zur Beobachtung muß ein Frequenzbereich ausgesucht werden, der frei von ungedämpften Wellen ist. Die Eichung erfolgt mit einem Hilfssender meßbarer Amplitude, der auf den Antennenkreis gekoppelt ist. *Bareiss.*

P. Nikiforov. Physical Principles of the Gravitational Method of Prospecting. Bull. of the Inst. of Pract. Geophys. of the Supreme Council of Publ. Economy, Leningrad 1, 153—255, 1925. (Russisch, mit englischem Auszug.) Teile dieser Arbeit nebst ähnlichen Untersuchungen sind bereits an anderer Stelle von demselben Verf. veröffentlicht [Bull. de l'Inst. Phys.-Math. de l'Acad. des Sciences de Russie 1, 1, Petrograd 1922 (französisch); C. R. des séances de la Comm. Sismique Permanente 7, 343—381, 382—386, Leningrad 1924 (russisch)]. Die Arbeit gibt eine umfassende Darstellung der Theorie der Eötvös-schen Drehwage und ihrer Anwendung. Hierbei hat der Verf. naturgemäß eine enge Anlehnung an die Originalarbeiten von Eötvös nicht umgehen können, was sich besonders in den beiden ersten Kapiteln bemerkbar macht. Diese enthalten die Theorie des Instruments, Ausführungen über die Konstantenbestimmungen, über die geodätische und physikalische Bedeutung der mit der Drehwage gemessenen Größen und Methoden zur Berechnung der Geländekorrektion. Wesentlich Neues bringt das dritte Kapitel. Es wird gezeigt, wie man aus dem Verlauf des mit der Drehwage gemessenen Gradienten Tiefe und Ausdehnung einer Masseneinbettung bestimmen kann, sofern allgemeine Aussagen über deren Gestalt möglich sind. Behandelt werden folgende Massenanordnungen: homogene Kugel; homogener, horizontal gelagerter Kreiszylinder; senkrechte Stufe; schief einfallende Schicht. Für ein horizontal gelagertes Prisma mit rechteckigem Querschnitt wird die Lage der Maxima des Gradienten berechnet, jedoch keine Methode zur Bestimmung der Massenanordnung aus dem Verlauf des Gradienten gegeben. Von der Krümmungsgröße wird nirgends Gebrauch gemacht. *K. Jung.*

P. R. Heyl. Preliminary report on the use of a tuning fork in gravity measurements. Bull. Nat. Res. Counc. **11**, 53, 1926, Part 2, Nr. 56. Hinweis auf die Möglichkeit, Stimmgabeln zu Schweremessungen zu benutzen, nebst Angabe einiger hierbei zu beachtender Punkte. Stimmgabeln aus verschiedenem Material wurden untersucht und Magnesium als geeignet befunden. *Picht.*

Ph. P. Quayle. A method of comparing the frequencies of a pendulum and a tuning fork. Bull. Nat. Res. Counc. **11**, 53–54, 1926, Part 2, Nr. 56. Es wird eine Methode beschrieben zum Vergleich der Schwingungszahl einer Stimmgabel und eines freien Pendels unter Zuhilfenahme einer photoelektrischen Zelle. Verf. gibt an, daß sich die Stimmgabelschwingungszahl mit einer Genauigkeit von 1 : 50 000 bestimmen ließ (im Mittel). *Picht.*

L. Gorczynski. Über Solarimeter und einige andere thermoelektrische Instrumente für Sonnenstrahlungsmessungen. Meteorol. ZS. **44**, 5–12, 1927, Nr. 1. Nachdem in neuerer Zeit von verschiedener Seite (Dorno, Kalitin, Moll u. a.) versucht wurde, die thermoelektrische Methode in den Dienst der Messung der Intensität der Sonnenstrahlung zu stellen, hat kürzlich Gorczynski durch innige Verknüpfung eines thermoelektrischen mit dem galvanometrischen Teil in einem und demselben Instrument einen Apparat geschaffen, der zunächst für die Bestimmung der Beleuchtung der horizontalen Fläche durch Sonnen- bzw. Himmelsstrahlung gedacht ist (das eigentliche Solari-meter), durch Verbindung einer Pyrheliometeröhre auf einem kleinen Stativ mit Zuleitungsdrähten aber auch als einfaches Ablesepyrheliometer dienen kann. Eine bei der Pyrheliometeröhre anzubringende sphärisch-zylindrische Linse dient dazu, das Strahlenbündel fast ausschließlich auf den mittleren Teil der Säule (hier die aktiven Lötstellen) zu vereinigen. Außerdem kommen drei Lichtfilter in Anwendung, und zwar 1. ein schwarzes Marmorglas (nur den wichtigsten Teil des infraroten Spektrums durchlassend), 2. das bekannte, für Rot und Infrarot durchlässige Jenenser Glas (F 4512) und 3. ein bei genügender Dicke praktisch keine infraroten Strahlen durchlassendes „violett Filter“ (30 g CuSO_4 in 100 g H_2O). Die Solarimetersäule wurde nach dem Mollschen Prinzip gefertigt (äußerst dünne Streifen aus Manganin und Konstantan), hat aber einen Widerstand von nur 8 Ohm, so daß der Apparat in Verbindung mit einem registrierenden Galvanometer mit geringem inneren Widerstand sogar bei bedecktem Himmel noch gute Ausschläge gibt. Besonders zu erwähnen wäre noch der große Vorteil, der bei Sonnenstrahlungsmessungen daraus resultiert, daß dafür gesorgt ist, daß eine ununterbrochene Fläche der Strahlung ausgesetzt ist, und weiter der Umstand, daß die unter einem Halbkugelglas (eine spezielle Flintsorte) befindliche Säule völlig hermetisch in trockener Luft eingeschlossen ist. Alles weitere, auch bezüglich der Bestimmung des Reduktionsfaktors beim Solarimeter, muß aus der Arbeit ershen werden. Nur sei noch auf die vom Verf. konstruierten, von ihm selber bei einer Expedition durch einige Oasen der Saharawüste usw. ausprobierten thermoelektrischen Spektrographen aufmerksam gemacht. *Jensen.*

Ad. Schmidt. Zur Kritik des Korrelationsfaktors. Meteorol. ZS. **43**, 329–334, 1926, Nr. 9. Der Korrelationsfaktor r zweier Reihen von Größen x_i, y_i soll nach der üblichen Auffassung entscheiden, ob zwischen diesen eine Beziehung besteht oder nicht. Es wäre deshalb, wie Köppen treffend bemerkt, richtiger, Korrelationsindex zu sagen, und er leistete bei gleichem Rechenaufwand, ganz abgesehen von seiner Beschränkung auf den allereinfachsten Fall (den der reinen Proportionalität), weniger als die Methode der kleinsten Quadrate (oder als andere,

längst geübte, besonders als graphische Methoden, die die Beziehung näher bestimmen). Diesen Mangel kann man durch eine andere Deutung beseitigen, nach der r den (im quadratischen Mittelwert gemessenen) Bruchteil jeder der beiden Reihen angibt, der der anderen Reihe proportional ist. Aber auch damit bietet der Korrelationsfaktor sachlich nichts Neues, sondern nur einen neuen sprachlichen Ausdruck. Will man ihn um deswillen beibehalten, so sollte man doch nie die Angabe seines mittleren Fehlers m unterlassen, der besser nicht nach Pearson zu $(1 - r^2) : \sqrt{n - 1}$, sondern nach der Methode der kleinsten Quadrate, durch die er erst einen klaren Sinn erhält, zu $\sqrt{1 - r^2} : \sqrt{n - 1}$ anzusetzen ist. Eine sehr anschauliche Bedeutung hat auch der Ansatz 1: $\sqrt{n - 1}$. Für die Frage, ob eine Beziehung besteht, ist im Grunde gar nicht r , sondern das Verhältnis $r : m$ (der Sicherheitsgrad s) entscheidend. Praktisch am wichtigsten sind gerade die Fälle, in denen bei sehr kleinem r doch infolge der großen Anzahl n eine befriedigende Sicherheit ($s > 3$ oder 4, je nach den Ansprüchen an Genauigkeit) besteht. Die Versuche, einen Korrelationsfaktor für gerichtete Größen zu definieren, werden als grundsätzlich verfehlt abgelehnt. Die bei sehr langen Reihen übliche und kaum zu umgehende Zusammenfassung in Gruppen nach Stufenwerten der einen Variablen erhöht r , läßt aber s (wenn dies nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet wird) ungeändert. Sie ist also, wenn man nicht nach r , sondern, wie es grundsätzlich geschehen soll, nach s urteilt, unbedenklich. Ad. Schmidt.

Two Oceanographical Expeditions. *Nature* **119**, 18–20, 1927, Nr. 2983. Kurzer Bericht über die Forschungsreise des „Meteor“ (Dr. Merz †) im Südatlantik und die Kreuzfahrten von Armauer Hansen (1913 bis 1924) im Nordatlantik mit zwei auf die erstgenannte Expedition bezüglichen Figuren.

Otto Meissner-Potsdam.

Robert W. Sayles. Superficial factors in earthquakes. *Science* **62**, 299–301, 1925, Nr. 1605. Der Autor berichtet in Kürze über mögliche Beziehungen zwischen Luftdruck, Regenfall und Erdbeben. Für China fand Drake aus Beobachtungen der letzten 4000 Jahre, daß die Häufigkeit der Beben mit Regenfällen zunahm. Eine ähnliche Beziehung fand W. Sayles für die ganze Erde. Im gleichen Sinne berichtet Taber, Visher weist auf den Zusammenhang einer Beziehung zwischen niedrigem Barometerstand und Erdbeben hin. (Zur Erleichterung des Studiums dieser Fragen könnte bei der Herstellung von Erdbebenkatalogen und neulich vorgeschlagener Erdbebenkartotheken auf extreme Fälle von Luftdruck und Regen im oder nahe dem Bebengebiet hingewiesen werden. Der Ref.) Mainka.

P. R. Heyl. The density of the earth and the inferences to be drawn from it. *Bull. Nat. Res. Council* **11**, 25–26, 1926, Part 2, Nr. 56. Verf. gibt einen kurzen Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Bestimmung der Dichte der Erde, anknüpfend an die Namen Newton, Cavendish, Boys, Braun, Eötvös und Burgers. Es wird darauf hingewiesen, daß zurzeit eine neue Bestimmung der Dichte der Erde vom Bureau of Standards vorgenommen wird, die noch nicht völlig abgeschlossen sei, aber bereits jetzt zeige, daß der Wert von Boys und Braun (5,53) bisher der genaueste sei. Picht.

B. Sosman. Seismic waves and what we learn from them as to the interior of the earth. *Bull. Nat. Res. Council* **11**, 26–28, 1926, Part 2, Nr. 56. Kurzer Überblick über die verschiedenen Arten von Wellen, wie solche bei Erd-

beben, künstlichen Sprengungen usw. auftreten. Verf. führt aus, daß aus ihrer verschiedenen Fortpflanzungsgeschwindigkeit sich Angaben über Dichte, Kompressibilität, Rigkeit der Erde ableiten lassen und erwähnt einige der so erhaltenen bekannten Ergebnisse über den Bau des Erdinnern. *Picht.*

L. H. Adams. The earth's crust and the discontinuity beneath it. Bull. Nat. Res. Coun. 11, 29–30, 1926, Part 2, Nr. 56. Verf. weist darauf hin, daß aus geodätischen (Schwere-), thermischen, seismischen und elastischen Messungen gleichmäßig folgt, daß in der Tiefe zwischen 50 und 100 km eine Unstetigkeitsfläche der Erde liegen muß. *Picht.*

Pierre Dive. L'ellipsoïde fluide hétérogène en rotation et la théorie des dérivés continentales. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, 175–198, 1926, Juli/Aug.; C. R. Séance Soc. de phys. de Genève 43, 118–121, 1926, Nr. 2. [Suppl. Arch. sc. phys. et nat. (5) 8, Juli/Aug. 1926.] In der vorliegenden, rein theoretischen Arbeit wird die Rotation eines nicht homogenen, flüssigen, abgeplatteten Rotationsellipsoïds untersucht und das Ergebnis auf die Wegenersche Hypothese der Kontinentalverschiebung angewendet. Vorausgesetzt wird, daß das Ellipsoid aus unendlich vielen, in sich homogenen, unendlich dünnen (Rotations-) Ellipsoïdschalen besteht, deren Dichte vom Innern des Ellipsoïds nach außen abnimmt. Die Rotationsgeschwindigkeit der einzelnen Teilchen darf von Schale zu Schale variieren und auch auf derselben Schale vom Äquator zum Pol. Es wird untersucht, unter welchen Bedingungen die Rotation der Teilchen die Form der einzelnen Schalen nicht ändert. Dies ist der Fall, wenn jede der unendlich dünnen Schalen eine Niveaufläche der Resultierenden aus Gravitation und Zentrifugalkraft darstellt. Die Formeln für die Anziehung, die ein homogenes Ellipsoid auf einen Punkt in seinem Innern und auf einen Punkt des Außenraumes ausübt, werden angegeben. Alles weitere folgt hieraus und aus bekannten Sätzen der Potentialtheorie und der Hydrodynamik. Die Ansätze werden entwickelt und die Berechnungen lückenlos angeführt. Der Rotationssymmetrie wegen genügt es, einen Meridianschnitt zu betrachten. Die z -Achse möge mit der Rotationsachse zusammenfallen und die x -Achse in der Äquatorebene liegen. Es seien X und Z die Komponenten der Anziehungskraft, die das ganze Ellipsoid auf einen Punkt (x, z) im Innern ausübt. Diese Funktionen werden analytisch angegeben. Die Bedingung, daß die unendlich dünnen Ellipsoïdschalen Niveauflächen darstellen, lautet dann: $(X + \omega^2 x) dx + Z dz = 0$ [ω = Winkelgeschwindigkeit der Rotation des Teilchens (x, z)]. Hierbei sind dx und dz durch die Gleichung

$$\frac{x dx}{a^2} + \frac{z dz}{\beta^2} = 0$$

verknüpft, die man durch Differenzieren der Gleichung der Meridiankurve

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{z^2}{\beta^2} = 1$$

erhält. Da dx und dz nicht identisch Null sind, muß folgende Beziehung gelten:

$$\begin{vmatrix} \frac{X}{x} + \omega^2 & \frac{1}{a^2} \\ \frac{Z}{z} & \frac{1}{\beta^2} \end{vmatrix} = 0.$$

Diese Determinante wird nach ω^2 aufgelöst und die so erhaltene Gleichung diskutiert. Die Ergebnisse sind folgende: A. Auf derselben Ellipsoïdschale nimmt im allgemeinen die Rotationsgeschwindigkeit vom Äquator zum Pol zu. Nur

wenn die Meridiankurven konfokale Ellipsen sind, ist die Rotationsgeschwindigkeit auf der ganzen Schale konstant. B. Die Änderung der Rotationsgeschwindigkeit von Schale zu Schale wird nur für die beiden Hauptachsen der Meridiankurve untersucht, und es ergibt sich für beide Achsen dasselbe. Es sind fünf Fälle zu

unterscheiden: 1. Die Abplattung $\left(\frac{a^2 - \beta^2}{\beta^2} \right)$; $a, \beta =$ große und kleine Achse der Meridiankurve) nimmt von innen nach außen zu. In diesem Falle kann man nichts allgemein Gültiges über die Änderung der Rotationsgeschwindigkeit mit der Tiefe aussagen. Der von Clairaut angegebene Fall mit sehr kleiner Abplattung und mit nahezu konstanter Rotationsgeschwindigkeit gehört hierher. 2. Die Abplattung aller Schalen ist dieselbe. Die Rotationsgeschwindigkeit nimmt von innen nach außen ab. 3. Die Abplattung nimmt von innen nach außen ab, aber langsamer, als wenn die Meridiankurven der Schalen konfokal wären. Auch hier nimmt die Rotationsgeschwindigkeit von innen nach außen ab. 4. Die Schalen haben konfokale Meridiankurven. Die Rotationsgeschwindigkeit nimmt ebenfalls von innen nach außen ab. 5. Die Abplattung nimmt von innen nach außen schneller ab als im konfokalen Falle. Wie bei 1. ist keine allgemein gültige Aussage möglich. — Ein kurzer Abschnitt behandelt den Einfluß der Zähigkeit des Flüssigkeitsmaterials. Es kann angenommen werden, daß die Zähigkeit die qualitativen Ergebnisse nicht wesentlich ändert. Das Schlußkapitel bringt die Anwendung auf die Wegenersche Theorie der Kontinentalverschiebung. Nimmt man an, daß die Kontinentalschollen im Sima schwimmen und verschieden tief eintauchen, und nimmt man weiter an, daß einer der Fälle besteht, in denen die Rotationsgeschwindigkeit der Erde von innen nach außen abnimmt, so folgt, daß die tiefer eintauchenden Schollen den weniger tief eintauchenden in der Rotation voraneilen, da die tieferen Simaschichten sie mitnehmen. Nimmt man z. B. an, daß Europa und Asien, die Kontinente mit den großen Gebirgen der Alpen und des Himalaja, tiefer eintauchen als der amerikanische Kontinent, so ist die Möglichkeit der Kontinentalverschiebung im Sinne Wegeners gegeben. Das Anwachsen der Rotationsgeschwindigkeit vom Äquator zum Pol wird sich nur in geringerem Ausmaß bemerkbar machen. Vielleicht sind die Wendungen nach Osten, die der Verlauf mancher Ausläufer der Kontinente zeigt, hierdurch erklärbar. Als Beispiele werden Nowaja Semlja und das Feuerland angegeben.

Karl Jung.

Adalbert Prey. Über Flutreibung und Kontinentalverschiebung. Gerlands Beitr. 15, 401—411, 1926, Nr. 4. Damit die Flutreibung so groß wird, daß Kontinentalverschiebungen auftreten können, muß die Erdkruste eine bestimmte Zähigkeit besitzen. Von dieser hängt andererseits die Geschwindigkeit ab, mit der sich der Mond von der Erde nach der Darwinschen Theorie entfernte. Es ist nun möglich, solche Annahmen über die Viskosität v zu machen, daß beide Vorgänge unseren heutigen Kenntnissen entsprechend richtig herauskommen. Die günstigste Lösung erhält man, wenn man zu Anfang v nicht über 10^{13} annimmt und es bis zur heutigen Zeit auf $2 \cdot 10^{15}$ bis $3 \cdot 10^{16}$ anwachsen läßt. Heute sind nur noch geringe Verschiebungen und nur in langer Zeit möglich, falls man voraussetzt, daß diese nur durch Gezeitenreibung erfolgen. *Gutenberg.*

Takaharu Nomitsu and Motojiro Okamoto. The Causes of the Annual Variation of the Mean Sea Level along the Japanese Coast. Mem. Coll. Sc. Kyoto (A) 10, 125—161, 1927, Nr. 3. Die Schwankungen des mittleren Meeresspiegels an den japanischen Küsten werden auf ihre Abhängigkeit von verschiedenen Ursachen untersucht. In Betracht kommen „innere“ Ursachen, wie Schwankungen der Wassermenge, Schwankungen der Dichte des Meer-

wassers, verursacht durch Änderungen der Temperatur und des Salzgehaltes, ferner „äußere“ Ursachen, z. B. Luftdruckschwankungen, mechanische Wirkung des Windes und die Wirkung der Corioliskraft auf Meeresströmungen. Die Ergebnisse zeigen, daß in erster Linie die Dichteänderungen durch Schwankung der Meerestemperatur und des Salzgehaltes wirksam sind, wodurch bis zu 80 Proz. der Schwankung des mittleren Meeresspiegels erklärt werden können. Der Rest läßt sich fast vollständig auf Luftdruckschwankungen zurückführen. Der Einfluß des Windes ist gering, die Corioliskraft muß nur für die Küstenteile am Stillen Ozean berücksichtigt werden, wo starke Meeresströmungen vorhanden sind. Ganz zu vernachlässigen ist die Schwankung der Wassermenge. *K. Jung.*

H. U. Sverdrup. The tides on the north Siberian shelf: Their bearing on the existence of land in the Arctic Sea, and their dynamics. Journ. Washington Acad. 16, 529—540, 1926, Nr. 20. Die neueren Ergebnisse über die Gezeiten in der Nähe der Nordküste von Sibirien, die insbesondere auf den Beobachtungen der Maudexpedition 1918 bis 1925 beruhen, haben gezeigt, daß die Voraussetzungen von Harris über die Gezeitenströmungen nicht zutreffen und somit auch seine Folgerung, daß in der Nähe des Pols größere Landmassen sind, hinfällig wird. Die Gezeiten pflanzen sich im wesentlichen von Norden nach Süden fort, d. h. es handelt sich um Gezeitenwellen, die vom Atlantischen Ozean über die Polargebiete gelaufen sind. Ihre Geschwindigkeit ist nicht gleichmäßig, sie erreichen z. B. Neu-Sibirien etwa 5 Stunden früher als Point Barrow (Alaska). Der Verf. sieht die Ursache hierfür im Vorhandensein von flacheren Meeresteilen, vielleicht mit Inseln, auf dem Wege nach dem zuletzt genannten Gebiet. — Wesentliche Ergebnisse teilt der Verf. sodann über die vertikale Änderung der Gezeitenbewegung über Schelfgebieten mit. Insbesondere ergab sich in etwa 60 m tiefem Meere, das oben eine einige Meter dicke Eisdicke trug, daß in den obersten 30 m keine merkliche Gezeitenbewegung war, daß diese in etwa 40 bis 45 m Tiefe ihr Maximum erreichte und dann unter Richtungsänderung nach dem Boden zu wieder stark abnahm. Die theoretischen Untersuchungen zeigen, daß die Viskosität der Wasserschichten eine große Rolle spielt, und die Untersuchungen des Wassers ergaben in der Tat, daß bis fast 40 m Tiefe die Dichte des Wassers fast konstant blieb und von dort ab um über 10 Proz. zunahm. Durch die damit verbundene Erschwerung von Wirbelbildung wird die Herausbildung von Gezeitenströmen in diesen Tiefen weniger erschwert. Die theoretisch gefundenen Bewegungen stimmen recht gut zu den beobachteten. Der Verf. weist zum Schluß auf die Bedeutung hin, welche diese theoretische Berücksichtigung der vertikalen Änderung der Wasserdichte in flachen Meeresteilen auch für die Theorie der Gezeiten über den Schelfen anderer Meere hat.

Gutenberg.

A. Desgrez et J. Meunier. Recherche et dosage du strontium dans l'eau de mer. C. R. 183, 689—691, 1926, Nr. 17. Spektralanalytische Untersuchungen der Verf. (C. R. 182, 1160, 1926) haben gezeigt, daß Calcium fast stets von Strontium begleitet wird. Eine Probe Meerwasser aus der Nähe von Dieppe enthielt pro Liter 0,0135 g Strontium als Sulfat gelöst; das Gewichtsverhältnis Sr:Ca war 1:47. So erklärt sich der Strontiumgehalt der Kalkschalen von Meerestieren (in einem Falle 1,4 g pro Kilogramm).

Barfels.

J. S. Owens. The making of a salt haze. Phil. Mag. (7) 2, 1165—1170, 1926, Nr. 12. Beobachtungen über Salznebel an verschiedenen Küsten. Dem Nebel werden Proben entnommen und diese mikroskopisch untersucht, man findet eine große Anzahl kleinster Kristallite. Die Entstehung derselben wird

auf Zerstäubung von Wellen zurückgeführt. Die kleinsten Tropfen verdunsten und lassen die Kristalle zurück, die in der Luft suspendiert bleiben. Der Kern besteht aus NaCl , die Oberfläche aus MgCl_2 . Die Feuchtigkeitsverhältnisse spielen für die Zusammensetzung eine große Rolle. Jedenfalls braucht sie nicht dieselbe zu sein, wie die Zusammensetzung des Seewassers. *Gyemant.*

N. H. Heck and Jerry H. Service. Correct velocities for echo sounding in the pacific ocean. *Science* (N. S.) **64**, 627—629, 1926, Nr. 1669. Die Schallgeschwindigkeit im Wasser hängt ab vom Druck, vom Salzgehalt und der Temperatur. Wenn die Temperatur und der Salzgehalt für jede Tiefe und jede Jahreszeit für den ganzen Ozean bekannt wäre, so könnten Tafeln herausgegeben werden, die die Gebiete bezeichnen, in denen dieselbe (mittlere) Geschwindigkeit für die Berechnung der Tiefe aus der Echozeit benutzt werden kann. Die vorliegende Arbeit enthält Angaben über die Ausdehnung derartiger Gebiete. Da die amerikanischen Echolotapparate mit einer Standardgeschwindigkeit von 800 Faden (= 4800 Fuß = 1463,04 m) arbeiten, so wird die prozentuale Abweichung der Echolottiefe von der wahren tabuliert. Es wird eine einfache Tabelle für den ganzen Stillen Ozean gegeben. *F. A. Fischer.*

W. Speiser. Schallgeschwindigkeit in Seewasser. *Dinglers Journ.* **341**, 239—240, 1926, Nr. 21. Der von Coladon und Sturm bei Messungen im Genfer See angegebene Wert für die Schallgeschwindigkeit im Wasser von 1435 m/sec ist nicht für Seewasser anzuwenden. Nach den Echolotungen des Vermessungs- und Forschungsschiffes „Meteor“ ist 1480 bis 1490 m/sec ein guter Mittelwert für den Atlantischen Ozean. *F. A. Fischer.*

E. Korselt. Gedanken zum allgemeinen atmosphärischen Kreislauf. *Meteorol. ZS.* **43**, 370—373, 1926, Nr. 10. Nach Ansicht des Verf. strömt in der Höhe im Laufe des Jahres erst ein Teil der Luft der Nordhalbkugel in vielfachen Spiralwindungen und in nahezu ostwestlicher Richtung um den Äquator nach der Südhalbkugel und später zurück. Der Verf. sucht so die jährlichen Luftdruckschwankungen zu erklären. Für seine Ansicht führt er verschiedenartige Beobachtungen an, so z. B., daß die Dämmerungserscheinungen nach dem Ausbruch des Krakatau mit jährlicher Periode, jedoch um ein halbes Jahr verschieden auf beiden Erdhälften sichtbar waren. *Gutenberg.*

L. Petitjean. Sur la thermodynamique des surfaces de discontinuité atmosphériques. *C. R.* **183**, 755—757, 1926, Nr. 18. Die verschiedenen an einer Diskontinuitätsfläche möglichen Fälle werden an Hand der Stüveschen Einteilung in ein thermodynamisches Schema gebracht. *Conrad-Wien.*

Takaharu Nomitsu. On the so-called „Graenzflaeche“ in the Current due to the Difference of Density. *Mem. Coll. Sc. Kyoto* (A) **10**, 111—123, 1927, Nr. 3. Es wird ein Meeresbecken mit rechteckigem Querschnitt und horizontalem Boden angenommen, dessen Tiefe im Vergleich zur horizontalen Ausdehnung sehr klein ist. In ihm befindet sich eine zweischichtige Wassermasse. In der unteren Schicht von der Mächtigkeit H_2 sei das Wasser homogen, in der oberen Schicht von der Mächtigkeit H_1 möge die Dichte in horizontaler (aber nicht in vertikaler) Richtung variieren. Die Dichteunterschiede seien so gering, daß man zweite und höhere Potenzen vernachlässigen kann. Die Inhomogenität verursacht eine Verbiegung der Meeresoberfläche sowie Strömungen, die in den unteren Regionen umgekehrt verlaufen wie oben. Es gibt zwei ausgezeichnete

Flächen: die „Grenzfläche“, in der der Druck konstant ist, und die „strömungslose Fläche“, in der die Wasserteilchen unbewegt bleiben. Die Grenzfläche sowie die strömungslose Fläche sind horizontale Ebenen. Ihre Tiefen sind abhängig von dem Verhältnis H/H_1 , wobei $H = H_1 + H_2$ die mittlere Tiefe der gesamten Wassermasse bedeutet, und von einer Randbedingung über die Strömungsverhältnisse am Boden. Durchgeführt werden die Fälle, daß a) am Boden keine Strömung und b) keine Reibung vorliegt. Die Grenzfläche liegt stets in der oberen, nicht homogenen Wasserschicht. Ist $H_1 = 0$, d. h. ist die ganze Wassermasse homogen, so fällt die Grenzfläche mit der Wasseroberfläche zusammen. Ist $H_1 = H$, d. h. reicht die inhomogene Schicht bis zum Boden, so ist die Tiefe der Grenzfläche im Falle a) gleich $0,375 \cdot H_1$ und im Falle b) gleich $0,5 \cdot H_1$. Allgemein ist die Tiefe der Grenzfläche $\nu \cdot H_3$, wobei ν ein echter Bruch $\geq 0,375$ bzw. $\geq 0,5$ ist, der monoton mit H/H_1 wächst. Die strömungslose Fläche liegt tiefer als die Grenzfläche. Für $H_1 = H$ ist die Tiefe der strömungslosen Fläche $0,422 \cdot H_1$ bzw. $0,5 \cdot H_1$. Für $H/H_1 = 2,207$ bzw. $2,752$ ist ihre Tiefe gleich H_1 , und sie sinkt mit wachsendem Werte von H/H_1 tief unter die Grenzfläche. Da auf der Grenzfläche der Druck konstant ist, muß der Bodendruck variabel sein. Es wird der Überschuß des Bodendruckes über den Druck berechnet, der am Boden herrscht, wenn das Becken statt von der vorhandenen, nicht homogenen Wassermasse von einer homogenen Wassermasse ausgefüllt wird, deren Dichte gleich der mittleren Dichte des vorhandenen Wassers ist. Dem Betrag nach ist dieser Druckunterschied proportional der Erhebung der Wasseroberfläche über den mittleren Wasserspiegel, jedoch mit umgekehrtem Vorzeichen, so daß der Bodendruck am größten ist, wo das Wasser am niedrigsten steht. Der Proportionalitätsfaktor ist abhängig von H/H_1 und wird tabellarisch angegeben für die Fälle a) und b).

K. Jung.

Chareot et P. Idrac. Sur un phénomène de dépression atmosphérique produit sous le vent d'un obstacle élevé. C. R. 183, 712, 1926, Nr. 18. Gelegentlich einer ozeanographischen Expedition in der Umgebung der Insel Jan Mayen konnte an Hand von Beobachtungen an den Bordbarometern die Depression festgestellt werden, die im Meeresniveau auf der jeweiligen Leeseite des Beerenbergs (2300 m) entsteht. Zweimal mußte das Schiff wegen Sturmwind, einmal von der Nordseite der Insel, das andere Mal von der Südseite her in den Windschatten des Beerenbergs auf seine Nordostseite flüchten, wo der Berg ungemein steil abfällt. Das eine Mal wurde im Barogramm eine Depressionsnase von 1,8 mm bei Wind 13 m/sec außerhalb des Windschattens, das andere Mal 2,5 mm Depression bei Sturm 18 bis 20 m/sec festgestellt. Die Ursache dieser Depression liegt einerseits in der Saugwirkung, die der Wind, der das Hindernis überweht, ausübt, andererseits in der Saugwirkung der hinter dem Hindernis konvergierenden Luftströme. Der am Hindernis im Lee aufsteigende Luftstrom erzeugte oberhalb der Kalmenzone (des Windschattengebiets des Berges) eine Wolke, die ihrer Entstehungsweise nach keiner Ortsveränderung unterworfen war. Die Beobachtungen sind deshalb so außerordentlich interessant, weil die großen Dimensionen der Natur es zuließen, die theoretischen und Laboratoriumserfahrungen direkt an Barometerablesungen zu verifizieren.

V. Conrad-Wien.

Harald Lunelund. Windschwächung durch Hemmnisse. Comm. Fenn. 2, Nr. 25, 1926, 13 S. Verf. berichtet über Messungen der Windschwächung durch Hemmnisse an der Erdoberfläche. Es handelt sich dabei um Windschwächung durch transportable bzw. feststehende Zäune mit verschiedenen ge-

stellten hölzernen Latten bzw. dichten Metallnetzen. Die Messungen wurden auf freiem Felde ausgeführt bei einer maximalen Windgeschwindigkeit von 8 m/sec. Die Windstärke wurde vor und hinter dem Zaun mit Schalenkreuzanemometern gemessen. Es ergab sich eine bedeutende Schwächung des Windes, indem die Stärke desselben hinter dem Zaun nur einen Bruchteil bis weniger als ein Drittel der Stärke vor dem Zaun betrug. Die Schwächung war am größten in gewisser Entfernung vom Zaun, näher an demselben bzw. weiter entfernt davon war die schwächende Wirkung bedeutend geringer. Die genauen Zahlenwerte sind in Tabellen zusammengestellt.

Kleinschmidt.

H. Troeger. Über die Datierung der Zyklonenfamilien. Mitt. Aeron. Obs. Lindenberg 1926, S. 67–69, Oktober. Nach den Untersuchungen der norwegischen Meteorologenschule kommen manchen zeitlich und örtlich benachbarten Zyklonen der gemäßigten Breiten gemeinsame Charakterzüge zu, so daß sie zu Zyklonenfamilien zusammengefaßt werden können. Zwischen zwei Zyklonenfamilien schiebt sich ein Kaltlufteinbruch aus dem grönländischen Gebiet ein, der die Zyklonentätigkeit auf kurze Zeit unterbricht. Als „Geburtstag“ der neuen Familie wird das Datum des Erscheinens der neuen Störung nach dem Kaltlufteinbruch angenommen. Da dieses Kriterium nicht immer in Erscheinung tritt, nimmt der Verf. als Datum der neuen Familie den Zeitpunkt an, in dem die über dem Nordmeer liegende Zentralzyklone sich neuerlich zu vertiefen anfängt. Wenn auch dieses Kennzeichen versagte, mußte die Ablösung eines Steiggebietes bei Island durch ein Fallgebiet weiterhelfen. Immerhin ist es dem Verf. geglückt, die Datierung der Zyklonenfamilien durch die drei Jahre 1924 bis 1926 lückenlos durchzuführen. Er glaubt in der konsequenten Verfolgung der Familien ein gutes Hilfsmittel zur Aufstellung mehrtägiger Prognosen zu sehen.

Conrad-Wien.

Vaughan Cornish. The Relation between Velocity of Wind and Wave. Nature 118, 665–666, 1926, Nr. 2975. Der Verf. teilt Beobachtungen mit, die er selbst angestellt hat. Im Gegensatz zu anderen hat er nie beobachtet, daß die Wellengeschwindigkeit größer war als die Windgeschwindigkeit. Er macht insbesondere auf die Wirkung von sich überlagernden Wellenzügen aufmerksam.

Gutenberg.

Vilho Väisälä. Über die Wirkung der Windschwankungen auf die Pilotbeobachtungen. Comm. Fenn. 2, Nr. 19, 1926, 46 S. Verf. stellt die Ergebnisse von Versuchen zur Messung der Windgeschwindigkeit zusammen. Die Messungen wurden mit Versuchsballonen ausgeführt, die mit zwei bzw. einem Theodoliten verfolgt wurden. Die Ballone wurden im Durchschnitt 12 Minuten lang verfolgt. Wenn man fehlerfreie Beobachtungen voraussetzt, dann erhält man den mittleren Geschwindigkeitsvektor eines Ballons in einem bestimmten Zeitintervall durch die Bestimmung der Ballonkoordinaten am Anfangs- und Endpunkt dieses Zeitabschnittes. Bei konstanter Luftgeschwindigkeit hat der Ballon ungefähr die Geschwindigkeit der Luft, vermehrt um die Eigenbewegung des Ballons. Bei veränderlicher Luftgeschwindigkeit entsteht wegen der Trägheit des Ballons ein Unterschied zwischen den Geschwindigkeiten des Ballons und der Luft. Verf. stellt aber fest, daß dieser aus der Trägheit des Ballons entspringende Fehler bei der Windbestimmung in allen Fällen vernachlässigt werden kann. Er zeigt ferner, daß man die Eigenbewegung des Ballons genau vertikal annehmen kann und daß der von einer etwas ungenau angenommenen Steiggeschwindigkeit herrührende Fehler in der Bodennähe durch den vertikalen Windgradienten gewöhnlich zum Teil kompensiert wird. — Man erhält also durch zwei fehlerfreie Visierungen die mittlere horizontale Komponente der Luftbewegung und die

mittlere vertikale Bewegung des Ballons in dem betreffenden Zeitintervall. Verf. untersucht dann die Wirkung der turbulenten Windschwankungen auf die Luftbewegungsmessung mittels Pilotballone. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in zwei Tabellen zusammengestellt. Durch Gegenüberstellung der Beobachtungsergebnisse und durch Ermittlung der Beobachtungsfehler bei einfachen und Doppelvisierungen kommt Verf. zu folgendem Ergebnis: Durch Anwendung von Doppelvisierungen wird die Unsicherheit in der Bestimmung der mittleren Luftströmung etwa auf die Hälfte der Unsicherheit bei den einfachen Visierungen herabgesetzt. *Kleinschmidt.*

H. Galbrun. Sur la propagation d'une onde sonore dans l'atmosphère. C. R. 183, 652—653, 1926, Nr. 16. Es wird angedeutet, auf welche Weise die von M. Esclançon in seinem Werke „L'acoustique des canons et des projectiles“ angegebenen Betrachtungen und Resultate über die Ausbreitung des Schalles in der Atmosphäre verallgemeinert werden können. *Reiher.*

Victor F. Hess. Die elektrische Leitfähigkeit der Atmosphäre und ihre Ursachen. Mit 14 Abb. VIII u. 174 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1926. (Sammlung Vieweg, Heft 84/85.) Der Verf. gibt eine aus langjähriger Beschäftigung mit luftelektrischen Fragen erwachsene gründliche Darstellung des im Titel genannten Teiles der luftelektrischen Forschung. Nach einer kurzen Einleitung werden im ersten Kapitel die Grundlagen der Ionentheorie entwickelt und daran anschließend die Methoden und Ergebnisse der Ionen-zählung in der Atmosphäre besprochen. Im folgenden Abschnitt werden die in der Atmosphäre tätigen Ionisatoren besprochen, ihre Wirksamkeit eingehend diskutiert und die Methoden zur Erfassung dieser Ionisatoren behandelt. Der letzte Abschnitt dieses Kapitels geht insbesondere auf die durchdringende Höhenstrahlung recht ausführlich ein. Nach einer Besprechung der ionenvernichtenden Vorgänge wird dann im letzten Kapitel die Ionisierungsbilanz gezogen und in einer Verarbeitung des gesamten experimentellen und theoretischen Materials gezeigt, wie uns die Forschung der letzten Jahre hier nun zu einem auch quantitativ sehr befriedigenden Ergebnis geführt hat. Ein besonderer Abschnitt ist in diesem Kapitel den Vorgängen in den höchsten Schichten der Atmosphäre gewidmet. Die Theorien der Heaviside-Kennelly-Schicht und ihrer Beteiligung an der Fortpflanzung elektrischer Wellen werden in ihrem wesentlichen Inhalt wiedergegeben und das noch hypothese-reiche Gebiet der Physik der obersten Troposphäre und der Stratosphäre wenigstens so weit berührt, als dies in dem hier interessierenden Zusammenhang nötig ist. Der Verf. scheint sich dabei der Wegenerschen Theorie der Wasserstoffosphäre anzuschließen. *Seeliger.*

H. Benndorf. Über die nächsten Aufgaben luftelektrischer Forschung. S.-A. ZS. f. Geophys. 1, 147—152, 1925, Nr. 4. Aus den Auswertungen des Linienintegrals der magnetischen Feldstärke in geschlossenen Zonen parallel zum Erdäquator läßt sich nach L. A. Bauer (Washington) auf die Existenz vertikaler Ströme von der Größenordnung 10^{-2} A/km² schließen, und zwar würde in die nördliche und südliche Polarkappe in Breiten über 45° ein Zustrom negativer Elektrizität, von der Äquatorialzone ein Abtransport negativer Elektrizität zu erwarten sein. Da ein direkter Nachweis dieser, den gewöhnlichen vertikalen Leitungsstrom um das 10000fache übersteigenden Bauerschen Ströme bisher nicht gelungen ist, empfiehlt Verf. außer einem groß angelegten Studium der Linienintegrale der magnetischen Feldstärke noch Messungen der vertikalen Komponente der Erdströme, was allerdings erhebliche experimentelle Schwierig-

keiten bietet. Die Swannsche Hypothese über die Erklärung der Regeneration der Erdladung durch Zustrom von Elektronen, deren Geschwindigkeit so nahe an die Lichtgeschwindigkeit heranreicht, daß sie nicht mehr direkt ionisierend wirken können, sei theoretisch näher zu klären, insbesondere durch das theoretische Studium der Absorption solcher extremer β -Strahlen. Experimentell sei vielleicht die Untersuchung der Ionisation in geschlossenen Gefäßen in verschiedenen Meerestiefen bis 1000 m im Zusammenhang mit dem eben Gesagten erfolgversprechend. — Weitere wichtige Aufschlüsse sind von der direkten Messung der elektrischen Feldstärke in der Nähe des Bodens mittels der Wilsonschen Methode bei gleichzeitiger Messung der Potentialunterschiede zwischen Boden und einem darüber befindlichen Kollektor sowie des Gradienten in der Höhe zu erwarten. Die Klärung der Ursache der von Mauchly entdeckten Periodizität des Potentialgradienten nach Weltzeit und anderer wichtiger Probleme kann erhofft werden, wenn sich eine Anzahl von Forschern zusammenfindet, um an einigen wenigen, von menschlichen Ansiedlungen weit abliegenden Orten alle luftelektrischen Elemente gleichzeitig an ausgewählten Tagen zu messen.

V. F. Hess.

Louis A. Bauer. Cosmic aspects of atmospheric electricity. Phys. Rev. (2) **29**, 371—372, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Da es zurzeit keine allgemein anerkannte Theorie über den Ursprung und die Erhaltung der negativen elektrischen Ladung der Erde gibt, ist es von besonderem Interesse, die Gesetze der Änderungen der atmosphärischen Elektrizität während eines Tages, eines Jahres und von Jahr zu Jahr zu studieren. Diese Änderungen, die selbst an meteorologisch ungestörten Tagen von der Größenordnung der absoluten Werte der atmosphärischen Elemente selbst sind, zeigen bemerkenswerte terrestrische und kosmische Abhängigkeiten. Beispielsweise haben sie im allgemeinen auf der nördlichen und südlichen Halbkugel gleichen Charakter und gleiches Vorzeichen. Neuere, über die ganze Erde ausgedehnte Beobachtungen haben das erneut bewiesen. Ferner wird auf den Zusammenhang dieser Elemente mit dem Ozongehalt der Atmosphäre, der ultravioletten Sonnenstrahlung, dem Radioempfang und der Sonnentätigkeit hingewiesen.

Güntherschulze.

G. C. Simpson. Lightning. Nature **118**, 482, 1926, Nr. 2970. *Güntherschulze.*

H. Deslandres. The Recurrence of Magnetic Storms. Nature **118**, 621—622, 1926, Nr. 2974. Erwiderung auf eine Kritik von C. Chree (Nature **118**, 4. Sept. 1926) an mehreren Arbeiten von Deslandres (C. R. **182**, 296, 669, 733, 1301; **183**, 153, 1926), in denen behauptet wurde, daß die magnetischen Stürme sich in Abständen wiederholten, die ganzzahlige Vielfache von $T/6$ seien (T = synodische Rotationsdauer der Sonnenflecken). Chree hatte früher [Phil. Trans. (A) **112**, 78, 1912; **213**, 245, 1913] die erdmagnetischen Charakterzahlen einer 11jährigen Periode untersucht und überzeugend Wiederholungen in Abständen ganzzahliger Vielfacher von T nachgewiesen; da er keine kleineren Perioden gefunden hatte, zweifelt er an den Ergebnissen von Deslandres. Dieser versucht die Unstimmigkeit auf die Verschiedenheit der Untersuchungsmethoden zurückzuführen. Er beschreibt die Einrichtungen des Observatoriums Meudon, die seit 1922 dem gleichzeitigen Studium erdmagnetischer und solarer Erscheinungen dienen. Alle Störungen von Januar 1925 bis August 1926 z. B. sollen nach Vielfachen von $T/6$, $T/12$ und $T/24$ verteilt sein. — Eine dem Intervall $T/6$ entsprechende systematische Verteilung der Sonnenflecken nach der Länge (Abstände gleich Vielfachen von 60°) hat A. A. Buss (The Observatory 1915) vermutet, aber nicht genauer untersucht.

Bartels.

C. Chree. Albert Alfred Buss. The Recurrence of Magnetic Storms. *Nature* 118, 769, 1926, Nr. 2978. Erwiderungen auf die gleichnamige Zuschrift von H. Deslandres (s. vorstehendes Referat). C. Chree betont von neuem, daß er niemals eine Spur von Wiederholungen der Stürme nach Sechsteln der Sonnenrotationsperiode gefunden habe, und daß das Fehlen dieser Unterperioden nicht durch seine Methode vorgetäuscht sein könne, wie Deslandres vermutet. — A. A. Buss will seine Untersuchungen über die Verteilung der Sonnenflecken nach der heliographischen Länge mit Hilfe des Materials von Stonyhurst fortsetzen. *Bartels.*

L. d'Azambuja et H. Grenat. Grande activité d'un groupe de taches solaires, suivie d'un orage magnétique et d'une aurore boréale. *C. R.* 183, 701—703, 1926, Nr. 17. Am 13. Oktober 1926, 13 Uhr 15 Min. Weltzeit, wurde am Spektroheliographen in Meudon eine ungewöhnlich starke Wasserstoff-eruption in einer Sonnenfleckengruppe beobachtet, die gerade den Zentralmeridian überschritt. Noch 11 Uhr 5 Min. war keine Besonderheit festzustellen, und 14 Uhr 41 Min. war die Erscheinung bereits wieder abgeklungen. Während des Abklingens erschien die Linie H_{α} an mehreren Stellen von dunklen, nach Rot verschobenen Linien begleitet; diese deuten auf Wasserstoffmassen, die sich mit etwa 130 km/sec auf die Sonne zu bewegten. Am 14. Oktober, 20 Uhr, also 31 Stunden nach dieser Eruption, begann eine starke erdmagnetische Störung, die 36 Stunden dauerte; während des Intensitätsmaximums am Abend des 15. Oktobers war in Meudon ein Nordlicht sichtbar. — Zwei neuere, ganz ähnliche Beobachtungen einer Aufeinanderfolge solarer Eruptionen und magnetischer Stürme in weniger als zwei Tagen Abstand stammen von G. Hale am 25. Januar 1926 (*Proc. Nat. Acad. Amer.* 12, 289, 1926) und von T. Royds am 22. Februar 1926 (*Monthl. Not.* 86, 380, 1926). *Bartels.*

H. Deslandres. Loi de distribution des orages magnétiques et de leurs éléments. Conséquences à en tirer sur la constitution du soleil. *C. R.* 183, 1313—1317, 1926, Nr. 26. Aus den Registrierungen von 14 erdmagnetischen Stürmen in Greenwich und Meudon werden die Zeiten der intensivsten Störungen abgelesen und die gleichzeitigen heliographischen Längen des Sonnenmittelpunktes berechnet. Die Verteilung dieser Längen nach Vielfachen von 15° ($\frac{1}{24}$ des Sonnenumfangs) soll die Behauptung des Verf. stützen, daß die erdmagnetischen Störungen von 24 permanenten äquidistanten Herden auf der Sonnenoberfläche rings um die Achse ausgehen. *Bartels.*

Walter B. Pitkin. An observation at the time of the Aurora. *Science* (N. S.) 64, 578, 1926, Nr. 1667. Verf. beobachtete aus einem dunklen Hause heraus durch das geschlossene Fenster ein starkes Nordlicht in einer mäßig mond hellen Nacht. Wurde dabei die Fensterscheibe behaucht, so daß sich auf ihr ein nebelartiger Niederschlag bildete, dann zeigte sich sofort eine seltsame Erscheinung. Die ganze behauchte Fläche sah wie ein mit großer Geschwindigkeit draußen horizontal nach Norden treibender Schneesturm aus. Der Versuch ließ sich beliebig wiederholen, solange das Nordlicht anhielt. Sobald es verschwunden war, zeigte sich keine Spur mehr davon. *Güntherschulze.*

L. Vegard. Emission de lumière par l'azote solide et origine du spectre auroral. *C. R.* 178, 1153—1156, 1924, Nr. 14. Es handelt sich auch in dieser Arbeit um die Verifikation der Hypothese des Verf., daß das Spektrum des Nordlichtes von Stickstoffkristallen ausgesendet wird, die von Kathoden-

strahlen zur Lichtemission angeregt werden. Es werden Vergleichsspektren des Nordlichtes und des zum Leuchten angeregten festen Stickstoffs gegeben, die die überraschende Übereinstimmung zeigen. Bei bestimmten Spannungen tritt die grüne Linie (5577 Å) besonders stark hervor. Wechsel der Spannung ergibt Veränderungen des Spektrums des festen Stickstoffs, die mit entsprechenden Veränderungen im Nordlichtspektrum in enger Beziehung zu stehen scheinen. Die seither erhobenen Einwürfe von Cario und Franck, McLennan und Shrumbe sind bekannt. *Conrad-Wien.*

P. Lambert, G. Déjardin et D. Chalonge. Sur l'extrémité ultraviolette du spectre solaire et la couche d'ozone de la haute atmosphère. C. R. 183, 800–801, 1926, Nr. 19. Während mehrerer Aufenthalte auf dem Montblanc-Observatorium haben die Verff. eine große Anzahl spektrophotographischer Aufnahmen des ultravioletten Teiles des Sonnenspektrums bei verschiedenen Sonnenhöhen gemacht. Zur genauen Feststellung der Minima und Maxima der Absorption wurden die Platten in Intervallen von 1 bis 2 Å mikrophotometriert. Die Übereinstimmung mit den direkten Beobachtungen am Ozon von Fowler und Strutt (Proc. Roy. Soc. London 48, 577, 1917) ist, wie die folgende Tabelle zeigt, eine ziemlich weitgehende. Die Einheiten sind Angström. Mit V sind die Messungen der Verff., mit F die von Fowler und Strutt bezeichnet:

V : 3401	3377,5	3372,5	3364	3345	3338	3331,5	3311	3304
F : 3402,6	3377,7	3374,1	3365,2	3346,0	3338,5	3331,2	3311,5	3304,1
V : 3284	3279	3273	3255	3249	3242,5	3231	3226,5	3220,5
F : 3284,0	3279,8	3272,0	3255,5	3249,7	3243,0	3232,8	3227,2	3221,5
V : 3206	3199,5	3196	3187,5	3182	3175,5	3172	3163	3154,5
F : 3206,8	3201,0	3194,8	3188,8	3181,5	3177,0	3171,6	3162,6	3156,1
V : 3135	3114	3104	3095,5					
F : 3137,4	3114,0	3105,0	3096,5					

Über die ziemlich systematische Abweichung $V - F$ äußern sich die Verff. nicht. Die Ausmessung von Platten mit Spektren gleicher Expositionsdauer und verschiedener Sonnenhöhe ergab, daß die optische Dichte der Atmosphäre erst proportional mit der Atmosphärendicke anwächst, dann aber die Zunahme immer mehr verlangsamt erscheint. Die photometrischen Messungen deuten auf eine Ozonschicht in 45 km Höhe hin, was mit den Resultaten von Cabannes und Dufay (C. R. 181, 302, 1925) in guter Übereinstimmung steht. *Conrad-Wien.*

J. Cabannes et J. Dufay. Transparence de l'atmosphère dans le spectre visible. Diffusion moléculaire. Absorption par l'ozone. Journ. de phys. et le Radium (6) 7, 257–274, 1926, Nr. 9. Die Verff. leiten den folgenden Ausdruck für den scheinbaren Absorptionskoeffizienten eines reinen Gases ab:

$$k = \frac{8\pi^3}{3\lambda^4} \frac{(\mu^2 - 1)^2}{n} \frac{6 + 3\varphi}{6 - 7\varphi},$$

wo λ = Wellenlänge, μ = Brechungsindex, n = Anzahl der zerstreuenden Teilchen pro Kubikzentimeter, φ = Depolarisation des um 90° gegen den einfallenden Strahl abgelenkten Lichtes. Mit Benutzung bekannter experimenteller Werte der in die Formel eingehenden Größen findet man $n = 2,90 \cdot 10^{19}$. Dieselbe Größe läßt sich aus atmosphärischen Messungen ermitteln, wenn man die Luft als ein Gemenge von idealen Gasen betrachtet und für k ein Additivitätsgesetz voraussetzt. Messungen von Fowle (am Mount Wilson 1910/11) ergeben dann $n = (2,91 \pm 0,08) \cdot 10^{19}$. Es ist bemerkenswert, daß sowohl die Laboratoriums-

versuche wie die Messungen in der freien Atmosphäre denselben Wert ergeben (etwas höher als der sonst angenommene, $2,70 \cdot 10^{19}$). Die Messungen von Fowle zeigen, daß zwischen $\lambda 4800$ und $\lambda 6500$ die scheinbare Absorption zu hoch ist, was auf eine Wirkung des Ozons zurückgeführt wird. Eine (reduzierte) Ozonschicht von 3 mm Höhe genügt zur Erklärung. Das Ozon muß in großer Höhe vorhanden sein und seine Menge scheint recht konstant zu sein. *J. Holtsmark.*

M. Pinkhof. Zur Erklärung der komplizierten Halos. Meteorol. ZS. 43, 411–416, 1926, Nr. 11. Der Verf. gibt einen Überblick über Erklärungsversuche einiger Haloerscheinungen und vermutet, daß die seltenen, komplizierten Halos dann auftreten, wenn sich vielfach mehrere der haloerzeugenden hemimorphen Eisprismen zu Aggregaten vereinigen. *Gutenberg.*

J. J. Tichanowsky. Spielt die sekundäre Diffusion in der Atmosphäre eine bedeutende Rolle in der Himmelspolarisation? Meteorol. ZS. 43, 361–366, 1926, Nr. 10. Der Verf. sieht in der veränderlichen Menge des Staubes und des Wasserdampfes in der Atmosphäre die Hauptursache für die Abhängigkeit der maximalen Himmelspolarisation von der Sonnenhöhe sowie für den täglichen und jährlichen Gang der Polarisation. Abweichungen zwischen Beobachtungen und der Theorie von Ahlgrimm sucht der Verf. zu erklären (z. B. durch die Wirkung großer Partikeln in der Atmosphäre, durch lokale Wirkung von Staub). *Gutenberg.*

Friedrich Rinne. Notiz über die Art des Regenbogenlichtes. Naturwissenschaft. 14, 1283, 1926, Nr. 52. Mit Hilfe eines Nicolschen Prismas läßt sich die lineare Polarisation des Regenbogenlichtes nachweisen. Die Schwingungen verlaufen tangential zum Bogen. Nach einer Berechnung von S. Rösch verhalten sich die Intensitäten des senkrecht und parallel zur Einfallsebene schwingenden Lichtes beim Hauptregenbogen wie 21 : 1, beim Nebenregenbogen wie 8,5 : 1. *Donat.*

K. Tsukamoto. Transparence de l'eau de mer pour l'ultraviolet lointain. C. R. 184, 221–223, 1927, Nr. 4. Es wird die Durchlässigkeit des Meerwassers verschiedener Tiefe (Oberfläche, 3 m Tiefe, 15 m Tiefe) für (ultraviolette) Licht untersucht und gefunden, daß sie von der Tiefe abhängt. (Beobachtungsdaten. Eine empirische Formel fehlt.) Es wird gezeigt, daß der Grund hierfür in den im Wasser gelösten Salzen zu suchen ist. *Picht.*

J. W. Sandström. Über den Einfluß des Golfstromes auf die Wintertemperatur in Europa. Meteorol. ZS. 43, 401–411, 1926, Nr. 11. Ausgehend von der Bedeutung des Golfstromes für das Leben in Norwegen, zeigt der Verf. die Wirkung auf ganz Nordeuropa. So haben z. B. die Wintertemperaturen in Grönland und Rußland gleichen Gang, während im eigentlichen Golfstromgebiet dieser entgegengesetzt verläuft. Hierauf beruht auch die Tatsache, daß ein Zusammenhang zwischen der Windrichtung auf den Lofoten und der Temperaturverteilung in Europa besteht. *Gutenberg.*

M. Robitzsch. Über Luftschichten in der Atmosphäre, die mit Wasserdampf übersättigt sind. Mitt. Aeronaut. Observ. Lindenberg 1926, S. 70–71, Oktober. Übersättigung der Luft kann mit registrierenden Haarhygrometern nur in den Fällen festgestellt werden, wenn bei Temperaturen unter 0° keine Kondensationsprodukte des Wasserdampfes zugegen sind, da sich andernfalls das Haar des Hygrometers beschlägt und dieses dann Sättigung anzeigt. Der

Verf. zeigt, daß man in den genannten Fällen die maximale Übersättigung in bezug auf Eis in g/m^3 berechnen kann, bei der Sättigung in bezug auf Wasser herrscht, daß der größte Wert $0,222 \text{ g/m}^3$ bei -12° beträgt, und daß bei dieser Temperatur das Optimum der Schneebildung liegt, was andererseits auch W. Peppler aus statistischen Untersuchungen gefunden hat. *Gutenberg.*

Anders Ångström. Evaporation and precipitation at various latitudes and the horizontal eddy convectivity of the atmosphere. *Ark. f. Mat., Astron. och Fys.* 19 (A), Nr. 20, 12 S., 1926. Der Verf. versucht, ausgehend von dem Austausch in der Atmosphäre und unter Berücksichtigung der Verhältnisse in den Ozeanen, den Wasserhaushalt (Verdunstung und Niederschlag) auf der Erde mathematisch zu fassen. Er findet, daß der Wert A für den Austausch ($A = \Sigma mk : ft$, wo m = Masse, k = mittlere Weglänge, f = Querschnitt, der passiert wird) sich auf diesem Wege zu $4,5 \cdot 10^7$ ergibt in guter Übereinstimmung mit dem aus Windbeobachtungen abgeleiteten Wert, jedoch nur etwa halb so groß, wie Defant aus Temperaturbeobachtungen abgeleitet hat. Bei der Betrachtung der Verhältnisse in verschiedenen Breiten ergibt sich befriedigendes Gleichgewicht zwischen abgegebener und empfangener Energie. Abweichungen in den verschiedenen Breiten werden einmal durch die Lage der Stratosphäre, dann durch die Verteilung von Land und Meer hervorgerufen. *Gutenberg.*

R. A. Millikan and G. Harvey Cameron. High frequency rays of cosmic origin. III. Measurements in snow-fed lakes at high altitudes. *Phys. Rev.* (2) 28, 851–868, 1926, Nr. 5. Der experimentelle Teil der Arbeit wurde bereits gelegentlich der ersten Abhandlung (*Proc. Nat. Acad. Amer.* 12, 48, 1926) besprochen. Zwei Instrumente (aus Messing von 3 mm Wandstärke und etwa 2 bzw. 3 Liter Volumen) ergaben als Werte der Höhenstrahlung in 0, 1600, 3600, 4300 m bezüglich 1,4, 2,6, 4,8 und $5,9 J$, woraus Absorptionskoeffizienten von 3 bis $1,8 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$ für Wasser abgeleitet werden. Die Werte stimmen also mit den mindestens zwei Jahre früheren Messungen des Ref. ausgezeichnet überein. Zur Auswertung der numerischen Angaben benutzen Verff. das von Gold bestimmte Integral [*Proc. Roy. Soc. London* (A) 82, 152, 1909], was nichts weiter als das längst bekannte und verwendete Exponentialintegral ist, und berechnen nach Compton die Wellenlängen der Strahlung zu $\lambda = 0,000634$ bzw. $0,00038 \text{ Å.-E.}$ gemäß

$$\frac{\mu}{\rho} = \frac{\sigma_0}{1 + 2\alpha} \cdot \frac{ZN}{A} \left(\alpha = \frac{0,0242}{\lambda}, \sigma_0 = 6,64 \cdot 10^{-25}, \frac{Z}{A} = \frac{10}{18}, N = 6,06 \cdot 10^{23} \right).$$

Weitere Überlegungen führen zu dem Schluß, daß die Energie der Primärstrahlung sich bei jedem Rückstoßprozeß in die des Quants und Rückstoßelektrons fast genau aufteilt. Die Frequenz nimmt also auf die Hälfte ab, die Wellenlänge verdoppelt sich. Der mittlere Streuwinkel wird danach zu etwa 11° berechnet, so daß die Strahlrichtung ungefähr die gleiche bleibt. — Weitere Betrachtungen über die Energie der Strahlen zeigen, daß die Höhenstrahlung nicht in dem Maße wie die gewöhnliche γ -Strahlung entarten kann, so daß die auf Berggipfeln gefundene große Strahlenmenge von der Härte der üblichen γ -Strahlen nicht als durch Streuung entartete Höhenstrahlung anzusehen ist. Vielmehr dürfte diese aus Rückstoßelektronen bestehen, die entsprechend der Energie des erzeugenden Quants außerordentlich hohe Reichweiten besitzen (bis zu 50 m in Luft von Atmosphärendruck). Ähnliche Berechnungen zur Ermittlung der günstigsten Schichtdicken für Ionisationsgefäße hat Ref. bereits a. a. Orten gegeben. Der Ursprung der Strahlung kann nach alledem nicht irdisch sein. Die Annahme

von Eddington (*Nature* **117**, 26, 1926) und Jeans (*Nature* **116**, 861, 1925), daß die Höhenstrahlung auf Einfangen eines Elektrons durch ein Proton zurückzuführen sei, ergibt jedoch viel kürzere Strahlen, von etwa 30mal höherer Energie und Durchdringungskraft. Sie ist also abzuweisen. Die Höhenstrahlung müßte demnach von anderen Kernänderungen herrühren, wie Einfangen eines Elektrons durch ein leichtes Atom, Bildung von Helium aus Wasserstoff oder etwa Kondensation der Strahlung in Atome. Diese Prozesse gehen wahrscheinlich nicht in Sternen, sondern in Nebelmassen vor sich.

Werner Kolhörster.

H. Benndorf. Über den durch die Hesssche Höhenstrahlung bedingten Ionisations- und Leitfähigkeitszustand der höheren Luftschichten. *Phys. ZS.* **27**, 686—692, 1926, Nr. 21. Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, die Ionisation der Atmosphärenschichten bis zu 120 km Höhe unter dem Einfluß der Höhenstrahlung zu berechnen. Einige Ergebnisse, allerdings nur ganz kurzschlüssig und nur für niedere Höhen, sind bereits schon von Wigand vor einiger Zeit veröffentlicht worden. Hier wird gezeigt, daß der durch die Höhenstrahlung bedingte Ionisations- und Leitfähigkeitszustand der Atmosphäre mit verhältnismäßig großer Sicherheit angegeben werden kann. Die mit einem Massenabsorptionskoeffizienten zwischen den Grenzen $2,2 \cdot 10^{-3}$ und $4,5 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$ ausgeführten numerischen Rechnungen ergeben, daß die Leitfähigkeit in 100 km Höhe bereits den 10^{10} fachen Wert der Leitfähigkeit an der Erdoberfläche besitzt. Die Luftschichten in 100 km Höhe leiten ebensogut wie trockener Erdboden. Zwischen 70 und 80 km findet ein sehr starker Anstieg der Leitfähigkeit statt, also gerade in der für die Heavysidesche Schicht angenommenen Höhe. Die Höhenstrahlung ist völlig ausreichend, um die starke Ionisation dieser Schichten — auch bei Nacht — erklären zu können.

Werner Kolhörster.

Werner Kolhörster. Bemerkungen zu der Arbeit von R. A. Millikan: Kurzwellige Strahlen kosmischen Ursprungs. *Ann. d. Phys.* (4) **80**, 621—628, 1926, Nr. 14. Der Verf. faßt das Ergebnis seiner gegen eine ungebührliche Aufbauschung der Ergebnisse Millikans gerichteten Diskussion zusammen in den folgenden Sätzen: Die „Millikan-Rays“ sind nichts anderes als die längst bekannte Höhenstrahlung. Millikans neueste Ergebnisse erweisen sich (bis auf die nicht bestätigten geringen periodischen Schwankungen) als volle Bestätigung der von Kolhörster seit 1913 ausgeführten Untersuchungen über diese Strahlung.

Seeliger.

H. Zanstra. On the luminosity of comets. *Phys. Rev.* (2) **28**, 428, 1926, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) In einer ganz kurzen Note teilt der Verf. eine Formel mit, um die Helligkeit eines Kometenkopfes im Lichte einer Spektrallinie bestimmter Frequenz zu berechnen. Die Formel ist auf Grund der Annahme abgeleitet, daß die Sonne einen schwarzen Strahler der Temperatur 6000° darstellt und eine Resonanzlinie im Kometenkopf durch vollständige Absorption des Sonnenlichtes entsprechender Frequenz zustande kommt. Die Formel liefert die richtige Größenordnung für die totale Helligkeit des Kometen, wenn man in erster Näherung das kontinuierliche Spektrum im Kometenkopf außer acht läßt.

E. Freundlich-Potsdam.